

1.1 INTRODUCCION

El desarrollo de las redes telemáticas (informática + telecomunicaciones) y el crecimiento de la "red de redes" que representa **INTERNET** están incidiendo en todos los campos de la sociedad y demandando de ella el replanteamiento de las actividades y sus relaciones .

En el campo de la tecnología del software o programas computacionales, desarrollados por el hombre para hacer trabajar y sacar el máximo provecho a las máquinas, se destaca el desarrollo de la tecnología multimedia, donde: Textos, sonido, gráficos, video y animación, son piloteados por el computador y cuyas informaciones son almacenadas en redes de información organizadas de tal manera que permite a los usuarios "navegar" en su estructura con toda comodidad y libertad. Los hipermedios y las enciclopedias multimedia son ejemplos claros de estas realidades.

La integración de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el mundo educativo, no solamente se justifica por la búsqueda de la democratización al acceso de la información y de la educación; sino que, dicha incorporación puede aportar grandemente al mejoramiento de la calidad de la educación, a la dinamización del proceso educativo, a la aceleración de los procesos que buscan desarrollar alternativas pedagógicas y metodológicas que sustituyan o al menos enriquezcan las actuales prácticas educativas tradicionales y generalmente obsoletas. La escuela, el colegio y la universidad se encuentran en crisis, justamente porque los modelos pedagógicos en ellos utilizados no han evolucionado con la dinamización que lo han hecho el conocimiento, la ciencia y la tecnología. Es necesario contar con propuestas educativas encaminadas en esta línea propositiva de ir construyendo alternativas que orienten al desarrollo de los nuevos paradigmas educativos que hoy se están debatiendo en el concierto mundial y proponiendo nuevos mecanismos concretos a ser viabilizados en los procesos de enseñanza

aprendizaje, utilizando los recientes desarrollos de la comunicación, la informática y la multimedia.

1.2 EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR

En los actuales momentos, en nuestro país es evidente la baja calidad de la enseñanza, esta ineficiencia se puede imputar al predominio de los métodos y técnicas tradicionales de educación que provocan un aprendizaje intrascendente y débil. Según Isabel Dumestre, Mayo 2001; En los últimos 30 años el Ministerio de Educación del Ecuador intentó alrededor de 18 reformas de diferente tipo, mismos que no dieron los resultados cooperados. Más de 90% del presupuesto para educación se va en remuneraciones, lo que implica que no queden fondos para mejoras de libros de texto, material de clase y mantenimiento del centro (Figura: 1-1). No se relaciona la calidad del desempeño de los profesores en un sistema de premiación, y se enfatiza el control sobre los procesos en vez de sobre los resultados.

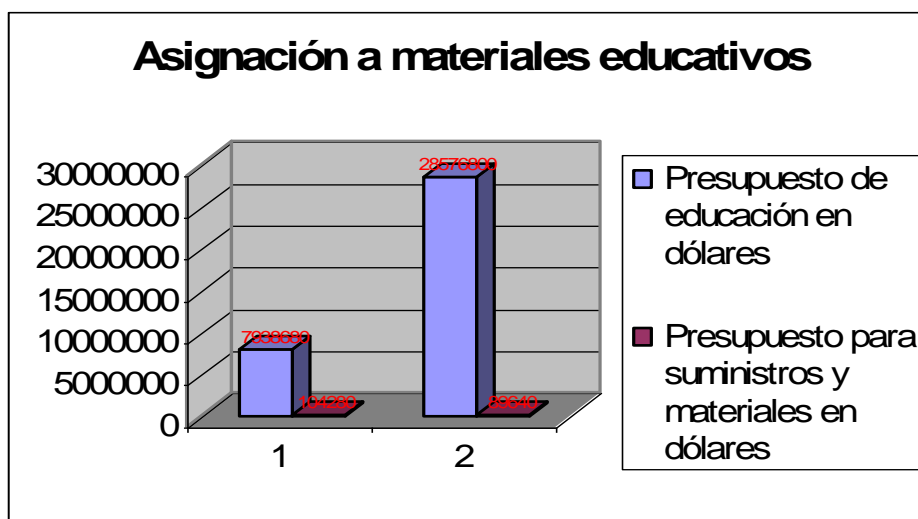


Fig. 1-1: Asignaciones a Materiales Educativos ¹

¹ Isabel Dumestre: *La Crisis Educativa, Bases para un Consenso. Fundación Ecuador, Mayo 2001.*

1.2.1 La Educación Tradicional

Este Modelo, por mucho tiempo fue el que mejor se adaptaba a la disponibilidad de recursos y a las necesidades de la sociedad y la comunidad académica. Sin embargo, los actuales cambios sociales y tecnológicos nos obligan a ampliarlo y perfeccionarlo.

Podemos encontrar muchos buenos profesores que, usando básicamente este modelo, incorporan a su curso actividades de aprendizaje tales como casos, proyectos o simulaciones que hacen que el alumno, durante el proceso educativo, adquiera ciertas habilidades, actitudes y valores como:

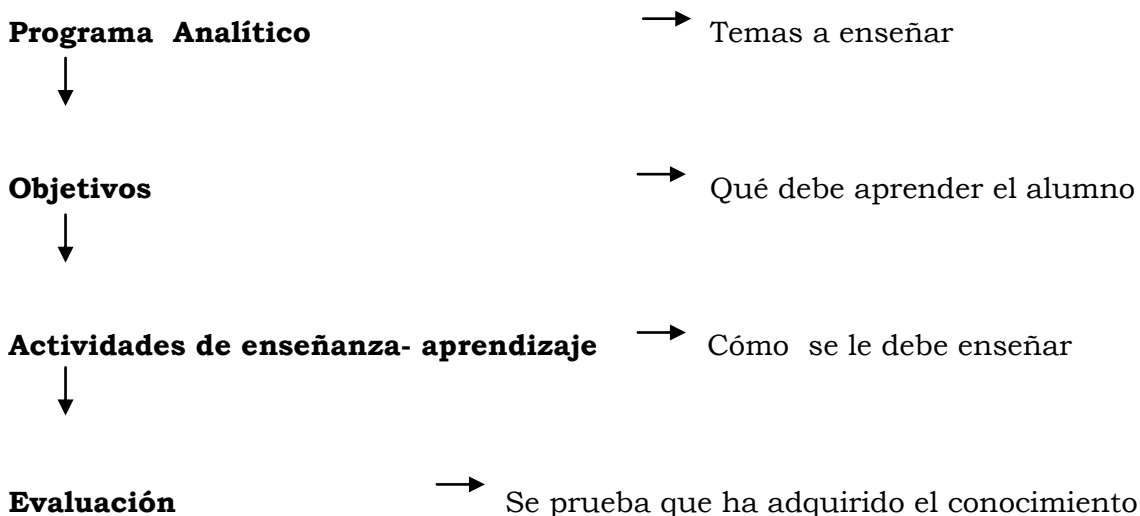
- Responsabilidad
- Cultura de trabajo
- Capacidad de Análisis
- Síntesis y Evaluación
- Capacidad de Trabajo, etc.

Sin embargo al no estar explícitos en el proceso las habilidades, actitudes y valores que se desea desarrollar, adquisición por parte de los alumnos sucede de manera no programada y no estructurada, puede ocurrir que algunos estudiantes logren desarrollarlos y otros no. De hecho, la adquisición de habilidades, actitudes y valores parece divorciarse de la adquisición de conocimientos y el profesor rara vez evalúa si el alumno ha logrado estas habilidades, actitudes y valores.

Por otra parte, el proceso está centrado totalmente en el profesor, sobre quien recae la responsabilidad total del éxito o fracaso del proceso que se ha diseñado para el aprendizaje del alumno.

El modelo educativo Tradicional refuerza un esquema en el cual el profesor se constituye en el eje del proceso de enseñanza – aprendizaje. El decide casi por completo qué y cómo deberá aprender el alumno y evalúa cuánto ha aprendido, mientras que este solo participa en la ejecución de las actividades seleccionadas por el profesor.

Desde el punto de vista de diseño y planeación de un curso, el esquema general que sigue en el modelo tradicional es:



Debemos notar que este esquema tiene muchos elementos muy positivos, el profesor puede ser un magnífico expositor, el caso escogido puede ser interesante y didáctico, el examen puede ser bien diseñado y producir una evaluación acertada de los conocimientos del alumno y en conjunto un muy buen aprendizaje por parte de los alumnos, pero es importante notar que:

- Sólo el conocimiento es objeto de enseñanza – aprendizaje
- El proceso educativo (actividad de enseñanza-aprendizaje) está en la mayor parte de los casos concentrado en la exposición del maestro
- Sólo el conocimiento es evaluado
- Aunque es obvio que se están desarrollando habilidades, actitudes y valores, este proceso no es intencionado ni programado y no se evalúa su logro.

1.2.2 La Educación a Distancia

El proceso de enseñanza-aprendizaje en este tipo de educación es un proceso de auto-aprendizaje, apoyado por materiales pedagógicamente elaborados, mismo que exige un estudio individual y responsable lo que da lugar a: La auto evaluación, auto instrucción, aprendizaje autónomo, auto estudio. Etc.

El proceso posee las siguientes características:

- El alumno es la persona responsable de su propia formación y preparación con la finalidad de aprender y mejorar personalmente, es necesario tomar en cuenta que quienes preparan documentos, materiales o módulos de aprendizaje también cumplen un papel importante dentro del proceso.
- En esta modalidad de estudio hace falta cumplir los principales objetivos de una educación como son: Estimular la creatividad y capacidad de razonamiento, ante esto es necesario explotar las herramientas que nos brindan los avances tecnológicos y empezar un cambio educativo que permita a estudiantes y maestros actualizar sus conocimientos logrando que la clase sea más participativa, con mayor fluidez de comunicación.

- El aporte que el desarrollo tecnológico brinda es determinante. Ante este fenómeno la educación superior en el Ecuador enfrenta un complejo escenario de exigencias y retos, que apuntan a la revisión y replanteamiento de su papel en la sociedad, así como de las formas que utiliza para la formación de los profesionales.
- Se busca un modelo en el que el estudiante sea el protagonista de su proceso educativo, un proceso creativo con el maestro, al que se lo concibe como un facilitador.

En esta modalidad de educación la tecnología actual juega un papel importante así por ejemplo el Internet y sus diferentes aplicaciones como correo electrónico, videoconferencias permiten que el aprendizaje sea interactivo. El Tutor (maestro) y los alumnos pueden realizar comentarios, aclaraciones sobre algún tópico; aprender a distancia es parecido a aprender en una aula, inclusive el cumplimiento de las metas de estudio son las mismas. Algunos de los métodos utilizados por la educación a distancia para el proceso de enseñanza y aprendizaje son guías impresas que permiten la tangibilidad del curso; foros de discusión sobre similares temáticas y carreras podrían afianzar el aprendizaje de los participantes, videoconferencias, Web en Internet, correo electrónico, entre otras. El aprendizaje a distancia, sobre todo sin el uso de herramientas tecnológicas en tiempo real es más duro y complejo ya que exige del alumno un fuerte trabajo y una mayor disciplina.

1.2.3 La Educación Virtual

Un entorno virtual de enseñanza / aprendizaje (EVE/A) es *“un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de*

información en el que se desarrollan procesos de enseñanza / aprendizaje"². En un EVE/A interactúan, fundamentalmente, profesores y estudiantes. Sin embargo, la naturaleza del medio impone la participación en momentos clave del proceso de otros roles: Administrador del sistema informático, expertos en media, personal de apoyo, etc.

Los problemas fundamentales que debe afrontar un EVE/A se resumen en un término: Heterogeneidad. En primer lugar, heterogeneidad del ancho de banda del canal (entornos Intranet / Internet), de los tipos de media (texto, hipertexto, gráficos, audio, video, aplicaciones informáticas, interacciones con sistemas informáticos, navegación por bibliotecas virtuales, etc.), de los estudiantes, de los distintos papeles que es necesario desempeñar de manera coordinada (profesores, tutores, diseñadores del currículum, administrador de sistemas, expertos en media, expertos en la elaboración de contenidos, etc.). Finalmente, la heterogeneidad de las plataformas hardware / software desde las que se debe poder acceder al sistema implica adoptar protocolos estandarizados y abiertos para los cuales existan aplicaciones suficientemente experimentadas.

A nivel conceptual se ha planteado el diseño de un EVE-A desde dos niveles diferentes:

1. Interfaz del Usuario (o "front-end"): Teniendo en cuenta que los usuarios serán básicamente de tres tipos: Profesores, alumnos y administradores del sistema, considerándolos, si es posible, de un modo independiente tanto a nivel de hardware como de software.
2. El Módulo de Enseñanza-Aprendizaje (o "back-end"): Se deben implementar en este entorno todos los servicios que se requieren para el óptimo desarrollo de los procesos de E-A, utilizando una base de datos adecuada para este proceso.

² Gisbert M., Adell J., Anaya L., Rallo R., *La Formación Presencial, Virtual y a Distancia*. Boletín de Rediris. No. 40. www.rediris.es/rediris/boletin/40/enfoque1.html

Desde el punto de vista de su uso podemos clasificar estas aplicaciones en dos apartados:

- Herramientas para la Comunicación Asíncrona: Pensadas para la comunicación en tiempo no real (correo-e, news, etc.).
- Herramientas para la Comunicación Síncrona: Pensadas para los procesos de comunicación en tiempo real (IRC, audio-videoconferencia).

Gráficamente, en cuanto a los componentes del entorno y las relaciones que se establecen entre ellos, podríamos representarlo como sigue (Figura: 1-2):

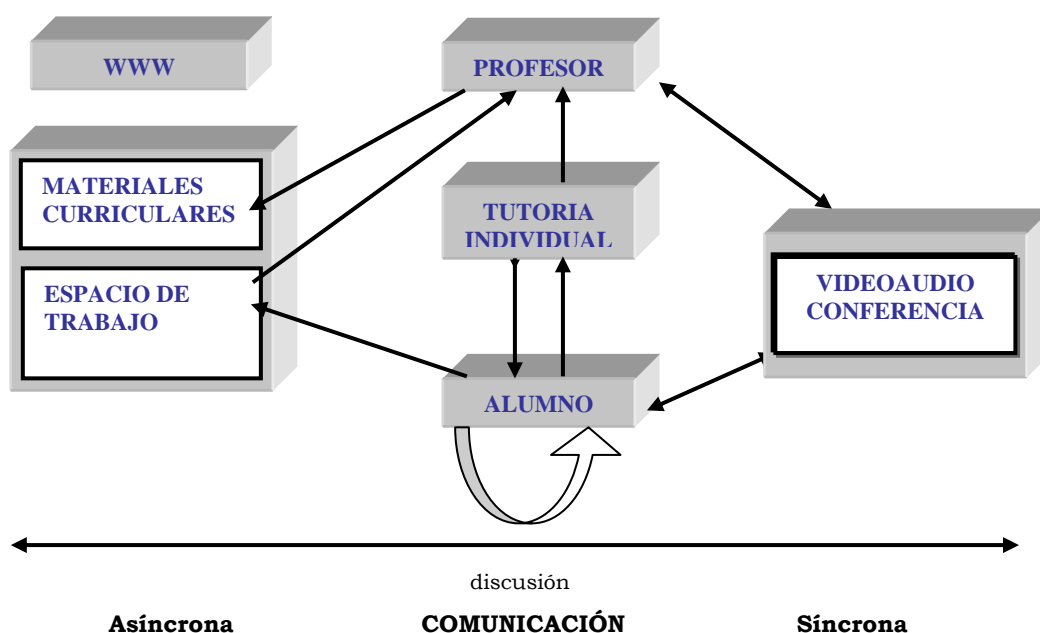


Fig. 1-2: Relaciones de comunicación que se establecen en el EVE-A³

Los nuevos sistemas de enseñanza configurados a su alrededor requieren una redefinición de los modelos tradicionales para conducir a un tipo de aprendizaje abierto.

³ Gisbert M., Adell J., Anaya L., Rallo R., *La Formación Presencial, Virtual y a Distancia*. Boletín de Rediris. No. 40. www.rediris.es/rediris/boletin/40/enfoque1.html

1.2.4 Costos - Beneficios: Educación Tradicional, Educación a Distancia y Educación Virtual

Hablando de costos, el modelo de educación Tradicional, requiere de muchos gastos en cuanto infraestructura, sus grandes edificios en lugar de ser una inversión y además de constituir un gasto improductivo se tornan cada vez incapaces de albergar al gran número de estudiantes que desean aprender, además, el gasto excesivo en libros, folletos, cuadernos, movilización, etc., también contribuyen un costo adicional que en algunos casos impiden que jóvenes con escasos recursos puedan acceder a ellos dándose como resultado la deserción estudiantil. En este punto el propósito de la Educación a Distancia y la Educación Virtual, es el de reducir al máximo estos costos.

En el proceso educativo tradicional se desarrolla la habilidad de razonamiento o la capacidad de trabajo en grupo, pero estas habilidades, actitudes y valores no son en si mismos objeto de aprendizaje y el profesor rara vez explica las técnicas y mecanismos para que el estudiante llegue a adquirirlas.

La Educación a Distancia permite cambiar la enseñanza impartida desde un modelo de escuela común y centralizado mejorando en parte la dinámica social. A pesar de solucionar el problema del tiempo y costos, este modelo de educación **“bien implementado”** mejora sólo en parte el proceso de aprendizaje del alumno. Con la Educación Virtual las dificultades de tiempo, distancia y dinero, se resuelven fácilmente y no sólo esto, la Educación Virtual brinda a las personas la oportunidad de tomar cursos mucho más didácticos en los que exista su participación permanente y sobretodo el estudiante estará motivado, permitiendo el desarrollo de habilidades de razonamiento, actitudes, valores y la capacidad de trabajo en grupo.

1.3 MÉTODOS DIDÁCTICOS DE ENSEÑANZA

La tecnología hardware y software es la que proporciona el potencial de mejora del proceso educativo. Los entresijos de estos mecanismos de comunicación deben llegar a ser lo más invisibles posible para los participantes. La tecnología pedagógica principal utilizada en la enseñanza en línea es el aprendizaje cooperativo:

*"El aprendizaje cooperativo se define como un proceso de aprendizaje que enfatiza el grupo o los esfuerzos colaborativos entre profesores y estudiantes. Destaca la participación activa y la interacción tanto de estudiantes como profesores."*⁴

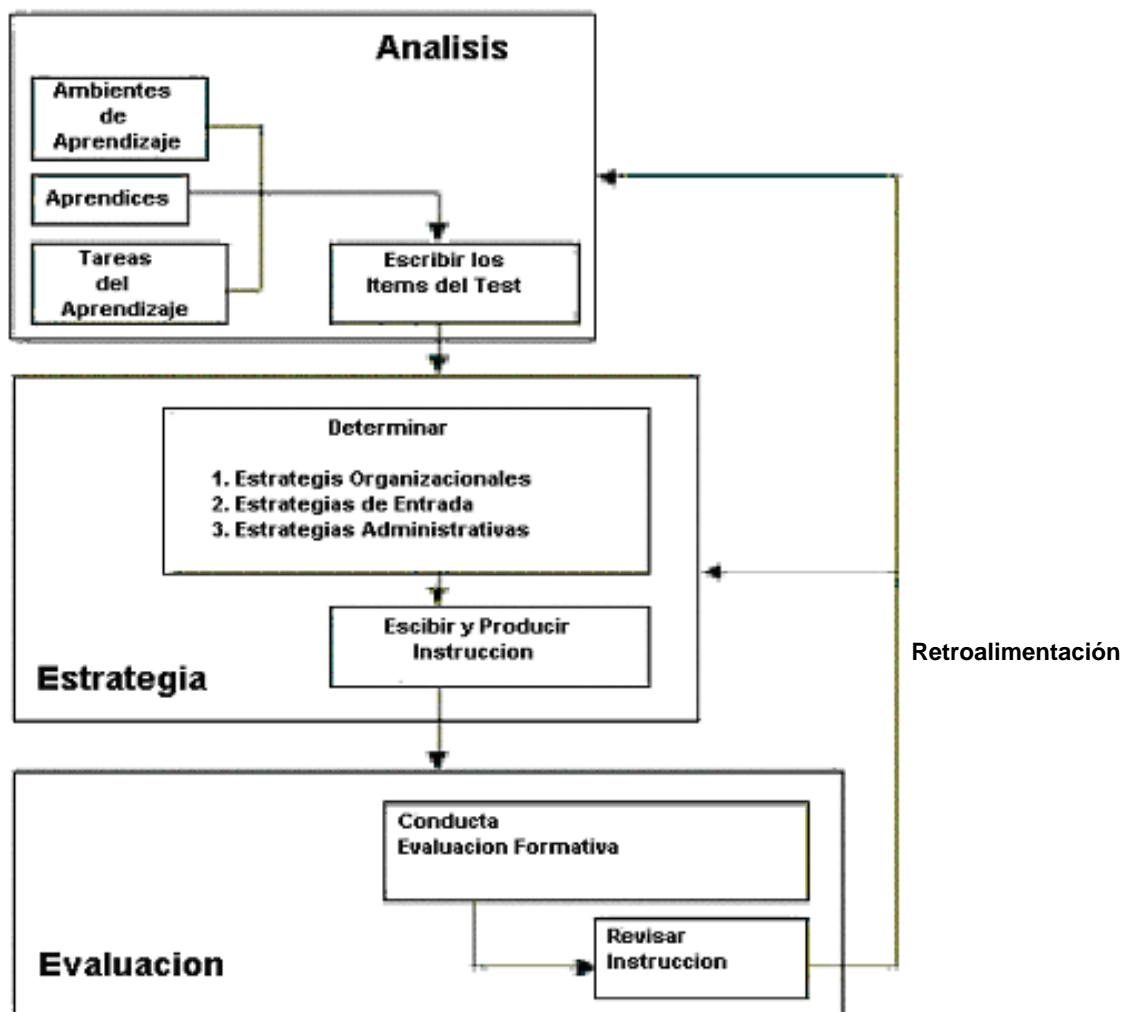
1.3.1 Diseños Instruccionales en la Educación a Distancia

Un buen diseño instruccional es el núcleo de cualquier curso de educación a distancia (EAD) de calidad. Es virtualmente imposible crear un curso de EAD sin conocer y entender el diseño instruccional. Quien entiende la importancia del diseño instruccional puede simplemente girar dentro de cualquier número de transmisión de clases de EAD o examinar el WWW.

1.3.1.1 Modelo 1: Modelo Básico de Diseño Instruccional

En la figura: 1-3 se observa un modelo básico de diseños Instruccionales que dentro del mismo existen algunos enfoques:

⁴ Hiltz y Turoff: *Métodos de Enseñanza y Aprendizaje*, Febrero 1999.

Fig. 1- 3: Modelo básico de diseños Instruccionales ⁵Enfoque centrado en el estudiante.

Un enfoque más “centrado en el estudiante” para diseñar cursos, es popular entre los educadores, particularmente educadores a distancia y diseñadores ya que la responsabilidad para el aprendizaje dentro de un ambiente de educación a distancia es compartida por todos quienes están involucrados, desde el diseñador hasta el personal de evaluación.

⁵ Smith y Ragan: *Diseños Instruccionales*, Febrero 1999

Seleccionando un modo de desarrollo.

Los estudiantes quienes están involucrados en cursos de EAD pueden llegar a ser más conscientes de sus opciones educacionales. Cuando los diseñadores instruccionales se enfocan solamente en un modo de desarrollo sin observar el currículo ofrecido o la audiencia que va a ser atendida, el resultado puede ser desastroso. Si el contenido de una lección particular requiere movimiento en el desarrollo entonces demanda un formato basado en video, una tecnología más apropiada para esta audiencia será desarrollada vía satélite si la instrucción tiene que ser desarrollada “ en vivo”, o en video cinta si la instrucción asincrónica es suficiente. El beneficio para el estudiante es que a través del uso apropiado de la tecnología para desarrollo de cursos a distancia y el marco de la instrucción se recorre mejor que en el tradicional formato basado en lectura. En efecto “ Sin el uso de la tecnología, la educación a distancia no puede existir” .

Enfoque centrado en el contenido.

El diseñador calificado mirará detalladamente el contenido a ser entregado, las características y capacidades de la audiencia y los resultados propuestos por el aprendizaje, entonces toma una decisión sobre cómo diseñar el curso.

Movimiento contra No-movimiento de contenidos: Plan de estudios manejando Decisiones de Tecnología

Aquí el término movimiento y no-movimiento se refiere al plan de estudios, o el tipo de instrucción, no al desarrollo. Este análisis del plan de estudios debe hacerse antes de seleccionar la tecnología de la entrega. Un curso contiene plan de estudios de movimiento si la instrucción requiere movimiento en su presentación a los estudiantes. Los planes de estudios del no-movimiento son

aquellos que pueden enseñarse sin el movimiento en la entrega. La mayoría de las escuelas secundarias y universidades en las que los cursos están nivelados entran, fácilmente, en esta categoría. Cursos como inglés, matemática, historia, y otras ciencias sociales son enseñadas sobre una base regular de lectura y la vía tradicional de estudio es por correspondencia.

1.3.1.2 Modelo 2: Modelos mixtos de formación universitaria presencial y a distancia

Las perspectivas de las redes como instrumento de formación vienen marcadas tanto por los avances de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información, como por las transformaciones que en el campo de la enseñanza se van dando por efecto de integración y/o adaptación de dichas tecnologías en el marco educativo. En la corriente de esta evolución tecnológica, la utilización de las telecomunicaciones especialmente las redes en contextos formativos universitarios ofrece un amplio abanico de posibilidades, las mismas que constituyen un reto para la enseñanza convencional, sea esta presencial o a distancia. En relación a los cambios que introducen las tecnologías de la comunicación en el marco en el que se desarrolla la comunicación educativa, hay tres claves organizativas que resultan fuertemente afectadas, que a continuación se mencionan:

- a) Las coordenadas espacio-temporales que se configuran y que determinan muchas de las variables del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- b) Las instituciones u organizaciones que administran la enseñanza, en cuanto que la utilización de las telecomunicaciones requieren nuevos sistemas de distribución de los materiales, nuevas estructuras de comunicación del usuario con la organización y, en consecuencia, nuevas fórmulas de diseño y producción de los materiales y cursos.

- c) La implantación de estos nuevos sistemas, sobre todo en lo que al acceso y utilización por parte del usuario se refiere; entendiéndose por usuarios tanto profesores como alumnos. En este sentido, las fórmulas utilizadas convencionalmente dejan paso a nuevos escenarios de aprendizaje surgidos de nuevas situaciones, determinadas en gran medida por las coordenadas espacio-temporales.

Diseñar e implantar un servicio educativo innovador de aprendizaje abierto contempla el diseño metodológico que abarca el aprendizaje autónomo junto a la interacción (sincrónica y asincrónica). Además contempla la implementación de un diseño tecnológico que responde a las peculiaridades del modelo y se han primado aquellas dimensiones de carácter pedagógico implicadas en acciones formativas que combinan acciones presenciales y a distancia.

a) Diseño metodológico:

La calidad de un sistema de formación se apoya en dos principios: Materiales multimedia de calidad y un sistema de comunicaciones electrónicas que permitan la interacción de los alumnos con el material, con el tutor y con otros alumnos. Para ello se ponen en acción los siguientes elementos:

1. Sistema mixto de distribución de la enseñanza: Auto-aprendizaje mediante diversos tipos de medios de educación a distancia (materiales básicos, de referencia y complementarios escritos en la red, etc.). Actividades de presencia continuada diseñadas para poder desarrollarse mediante videoconferencia.
2. Sistema de tutoría: Sistema a distancia mediante telecomunicaciones (individual y de grupo mediante correo electrónico, conferencia electrónica, etc.).

b) Diseño tecnológico:

Un sistema mixto requiere un adecuado diseño tecnológico. En este sentido, se deberá contar con:

1. Un servidor donde colocar los materiales de aprendizaje con acceso fácil y rápido desde cualquier punto informático, desde el propio hogar y con interfaces claras y transparentes tanto para los alumnos como para los profesores;
2. Una red potente que consolide el proceso de enseñanza.
3. Un sistema de videoconferencia que sirva de enlace a los alumnos (presenciales y a distancia) que participan de las mismas actividades.

1.3.1.3 Modelo 3: Videoconferencia de escritorio en la Educación a Distancia

El educador puede ser visto y escuchado por un grupo de estudiantes en una interacción de tiempo real. La sesión se lleva en línea mediante computadoras personales conectadas a la línea de teléfono por módems. Profesores y estudiantes pueden discutir, hacer preguntas y respuestas, compartir documentos en tiempo real mediante la computadora equipada con la tecnología necesaria con una **infraestructura mínima** como por ejemplo:

- Una red de Laboratorios
- Infraestructura para Videoconferencia

- Internet 128 K

Las clases en Línea selecciona una variedad de tópicos que le permiten utilizar el Internet como una herramienta de comunicaciones y como un recurso de investigación, es decir, permite integrar el currículum de la clase con el Internet, como puede verse en la figura 1-4. Es un magnífico medio para utilizar efectivamente el hardware y software que se tiene en una clase. Además es a un bajo costo.

Todos los programas de Clases en Línea se distinguen por varias características comunes, que consisten en:

- Una clase Web privada contiene materiales de apoyo, actividades de enseñanza, características colaborativas e interactivas.
- Los enlaces de Internet de pre-exámenes proporcionan una investigación por parte de los estudiantes.
- Características interactivas como intercambio de correo electrónico entre estudiantes y expertos.
- Foros de discusión entre estudiantes y maestros.
- Publicación del trabajo de los estudiantes en la Web

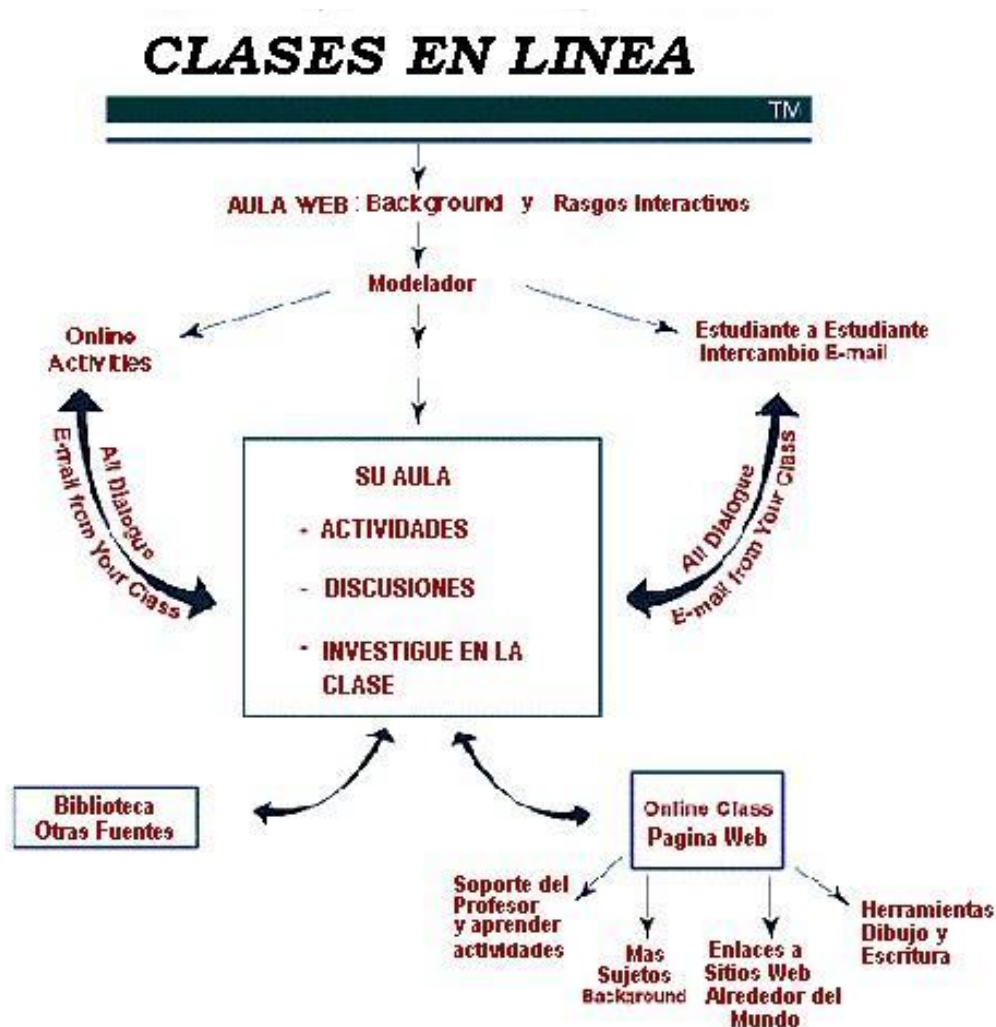


Fig. 1-4: Estructura del Funcionamiento de Clases en Línea ⁶

1.4 INTERNET DENTRO DEL SECTOR EDUCATIVO

La Internet encarna una utopía comunicativa en la que toda la información esta al alcance de cualquier persona en cualquier momento y en cualquier lugar, una comunidad virtual que puede comunicarse prácticamente sin limitación. Sin embargo, la Internet real se ha desarrollado al nivel actual gracias a las expectativas de beneficios económicos de muchos de los

⁶ ESPE, "Guía de Aula Virtual", Año 2000

participantes en el juego: Un enorme y nuevo mercado de bienes y servicios. Pero junto a dichos intereses económicos, la Internet es el escenario de otras actividades: Informar y prestar servicios a los ciudadanos, difundir ideas y pensamientos, comunicar con otras personas y, evidentemente, educar.

1.4.1 La Internet como "espacio" educativo

Una manera de explicar las posibilidades de la Internet como medio de comunicación es conceptualizarla como un conjunto de "herramientas" y de "espacios" en los que comunidades de seres humanos con intereses comunes interactúan e intercambian información. Pero es necesario no confundir "información" con "conocimiento" o "educación".

Desde hace 10 años aproximadamente, ha aparecido un nuevo campo de investigación: La educación por línea, es decir, los procesos educativos cuyo medio de comunicación fundamental son las redes informáticas. Si consideramos la formación presencial y su escenario fundamental, el aula, como un sistema de comunicación de banda ancha que abarca todos los sentidos humanos (algunos más utilizados que otros), las comunicaciones digitales se caracterizarían actualmente por las limitaciones en el ancho de banda, pero por una mayor flexibilidad en las coordenadas espacio-temporales. La educación por línea se realiza en espacios virtuales, lugares no existentes más que como experiencia subjetiva compartida por personas que utilizan un conjunto de formas de intercambio de información basadas en sistemas de ordenadores, redes telemáticas y aplicaciones informáticas.

Tanto en el diseño como en el proceso de implementación de entornos de formación a distancia y de trabajo colaborativo se han utilizado aplicaciones de Internet y herramientas para la presentación de los materiales en formato multimedia. Desde el punto de vista de su uso podemos clasificar estas aplicaciones en dos apartados:

- 1) Herramientas de comunicación / colaboración: Orientadas a facilitar la comunicación y el uso de la información tanto a nivel individual como a nivel grupal.

- 2) Herramientas de navegación y búsqueda: Orientadas a facilitar al usuario la búsqueda y recuperación de información en relación a sus necesidades del proceso de búsqueda en la red integrada al entorno de trabajo.

Si nos centramos en el primer grupo, herramientas para la comunicación y la colaboración, apropiadas para su uso en un EVE-A, hemos de distinguir entre dos grupos de herramientas:

- 1.1) Herramientas para la Comunicación Asíncrona: Pensadas para la comunicación en tiempo no real (correo-e, news).

- 1.2) Herramientas para la Comunicación Síncrona: Pensadas para los procesos de comunicación en tiempo real (IRC, audio-videoconferencia).

1.4.2 Telecampus

TeleCampus “es un sistema interactivo de educación a distancia en tiempo real, que permite la comunicación de video, audio y datos desde un punto central hacia otros destinos, y la transmisión de audio y respuestas digitales desde estos últimos hacia el punto central”⁷.

⁷ Pablo Canaves: *La TeleEducación*, E-mail: Canaves@infovia.com.ar

TeleCampus se emplea para difundir clases, conferencias o sesiones de trabajo realizadas en un lugar determinado a uno o varios otros lugares distantes, en forma simultánea, y permitiendo la participación interactiva de los alumnos o integrantes que asisten a la clase o sesión de trabajo en los lugares remotos.

Entre los ámbitos de aplicación del servicio pueden mencionarse:

- Capacitación y entrenamiento interno en empresas (Ej.: Casa matriz a sus sucursales)
- Carreras académicas a nivel regional o nacional
- Cursos específicos a nivel regional o nacional (Ej.: De computación, sanidad, etc.)
- Conferencias de personalidades destacadas en el orden mundial
- Seminarios de interés sectorial (industria, gobierno, actividad agropecuaria, etc.)
- Soporte a convocatorias sectoriales (Ej.: Asambleas de instituciones con votación)
- Evaluaciones masivas en-línea

El TeleCampus permite: Superar la barrera de las distancias, conservando las virtudes esenciales de la enseñanza clásica además de reducir costos originados por traslados y alojamiento de los instructores, también aprovecha una misma clase o sesión de trabajo para distintos grupos en el orden regional o nacional, acceder a lugares remotos con los cuales no es posible comunicarse por otros sistemas, mantiene una adecuada actualización profesional en todos los puntos geográficos de interés para una institución, incorporar modernas técnicas de representación y procesamiento del material que se utiliza para la clase, grabar las clases para su posterior reiteración o

revisión, aumentar los índices de atención y participación de los alumnos, entre otras.

El estudio incluye una computadora especializada que, mediante una consola a disposición del instructor y conexiones con todos los equipos de los alumnos en los sitios remotos, realiza la coordinación integral de la clase. Los alumnos presencian la clase en el monitor de video y pueden dirigirse al instructor utilizando un intercomunicador de alumno. El instructor evalúa en su consola la información que recibe de los alumnos y determina a cuál de ellos habilita para dialogar a través de un micrófono individual.

1.4.3 Tiempo Real

“Un sistema de tiempo real es, por definición, aquel sistema informático cuyo correcto funcionamiento no depende solo de que proporcione la respuesta adecuada a la entrada, sino que también lo haga en un determinado momento”⁸.

Los sistemas de tiempo real se suelen clasificar como “*críticos*” y “*acríticos*”. Ambos tienen requisitos de respuesta temporal, pero en los primeros una respuesta a destiempo se considera un error grave, cosa que no sucede en los segundos.

Por ejemplo, un controlador de una planta nuclear o de un avión es crítico pues no puede permitirse una respuesta fuera de tiempo. Como sistema acrítico podríamos citar un sistema de grabación de video, que en caso de no cumplir las restricciones temporales en algún momento podría causar la pérdida de algún fotograma, lo cual no se considerará grave normalmente.

⁸ Juan José Amor Iglesias: *Sistemas en Tiempo Real*, julio del 2000, E-mail: jjamor@ls.fi.upm.es

Especificación de requisitos temporales

A la hora de diseñar un planificador de tiempo real, es necesario conocer los requisitos temporales de cada tarea a ejecutar. Ello se expresa con tres parámetros: El *período de activación* (**P**), el *plazo de respuesta* (**D**) y el *tiempo de cómputo* (**C**). Gráficamente, pueden verse en la figura 1-5.

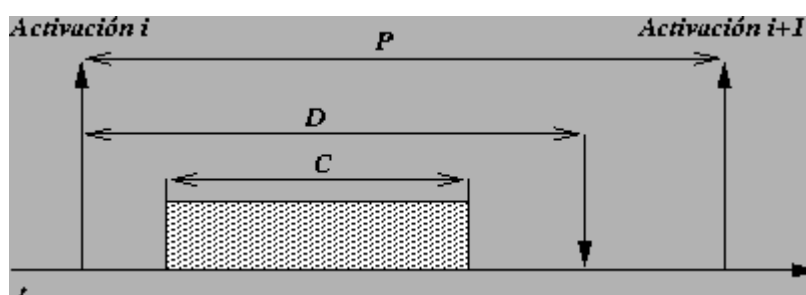


Fig. 1-5: Requisitos temporales ⁹

1. El período de activación (P): Es la separación temporal entre dos activaciones sucesivas de la tarea.
2. El plazo de respuesta (D): Es el tiempo que tiene la tarea para emitir una respuesta una vez activada.
3. El tiempo de cómputo (C): Es el tiempo que se toma la tarea en realizar sus cálculos.

Las características del sistema controlado son las que determinan los valores P y D. Mientras, se deduce que C debe ser menor o igual a D. En definitiva, es condición indispensable la siguiente restricción:

⁹ Juan José Amor Iglesias: *Sistemas en Tiempo Real*, julio del 2000, E-mail: jjamor@ls.fi.upm.es

$$0 \leq C \leq D \leq P \quad (1)$$

Hay otra restricción que siempre tenemos que comprobar antes de abordar el problema de diseñar una planificación para un conjunto de tareas, y es que el tiempo total de CPU consumido no exceda los límites de la máquina. Esto es inmediato: El porcentaje de CPU que consume una tarea es:

$$\frac{C}{P} \quad (2)$$

Por lo tanto, debemos sumar todos esos porcentajes y comprobar que sale menor o igual que 1:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{P_i} \leq 1 \quad (3)$$

Antes de continuar es necesario aclarar lo que es un **planificador** en un sistema operativo.

Los sistemas operativos multitarea de tiempo compartido funcionan repartiendo el tiempo en trozos que se suelen denominar *rodajas*. “*El planificador es una parte del sistema operativo que se activa al final de cada rodaja de tiempo (gracias a los impulsos de reloj recibidos) y decide qué proceso de los que están activos pasa a ejecutarse en la siguiente rodaja*”¹⁰.

Por lo general, se suele usar para repartir las rodajas de tiempo entre los procesos, una política llamada *round-robin*, en la que todos los procesos listos para ejecutar (es decir, que no están parados esperando el resultado de una

¹⁰ Juan José Amor Iglesias: *Sistemas en Tiempo Real*, julio del 2000, E-mail: jjamor@ls.fi.upm.es

operación de entrada / salida) se sitúan en una cola circular, de la que se van extrayendo y ejecutando cada uno, por Ejemplo :

Supongamos que un determinado diseño nos lleva a la necesidad de ejecutar concurrentemente cuatro tareas de tiempo real, con las siguientes características temporales:

| Proceso | C | P | D |
|---------|---|----|----|
| P_1 | 1 | 6 | 6 |
| P_2 | 2 | 10 | 10 |
| P_3 | 4 | 15 | 15 |
| P_4 | 2 | 20 | 20 |

Disminuyendo los períodos de P_1 y P_3 obtenemos los períodos armónicos quedando los procesos así:

| Proceso | C | P | D |
|---------|---|----|----|
| P_1 | 1 | 5 | 5 |
| P_2 | 2 | 10 | 10 |
| P_3 | 4 | 10 | 10 |
| P_4 | 2 | 20 | 20 |

Comprobamos en primer lugar que no ocupamos más del 100% de la CPU, efectuando la suma:

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{10} + \frac{4}{10} + \frac{2}{20} = \frac{9}{10}$$

Como vemos, la ocupación de la CPU es de 0.9 (90%), lo que indica que puede haber una planificación factible.

1.5 ESTUDIO DE AULAS VIRTUALES EN OTRAS INSTITUCIONES

Según datos del Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas CONESUP, de las 51 universidades del Ecuador solo nueve de ellas mantienen programas de educación a distancia aprobados (estadística 2000-2001), aunque se revela el interés de muchas otras que ya han presentado sus proyectos, algunos ya en ejecución. Sin embargo pocas de la propuestas incluyen la utilización de tecnología satelital o programas educativos vía Internet. La brecha tecnológica impide también solventar los inconvenientes educativos. Respecto a este punto, si bien se manifiesta el interés por brindar un buen nivel tecnológico de parte del Estado, también se registra una lógica de disminución del presupuesto para la inversión social y de educación.

En el Ecuador se han puesto las primeras semillas de la educación virtual. La práctica educativa que lleva adelante la Universidad Técnica Particular de Loja (UPTL) especializada en educación a distancia, ha desarrollado un programa de estudio apoyado por la creación de las Aulas Virtuales, con el que se accede a cursos, maestrías y diplomados.

La Universidad de Loja se encuentra actualmente en la segunda fase del proyecto de Aulas Virtuales. la primera etapa constituyó la instalación de 6 centros regionales, ubicados en las principales ciudades del país: Quito, Guayaquil, Cuenca y Loja, incluyendo a Ibarra y Sto. Domingo. La segunda fase comprende la creación de centros asociados en Manta, Machala, Zamora, Latacunga, Riobamba, Quevedo, Ambato, Esmeraldas, Puyo, Tulcán y Portoviejo, lo que faculta tener una mayor cobertura nacional y facilitar el acceso a quienes no pueden estar en los grandes centros de estudio. En los centros regionales funcionan dos tipos de aulas virtuales: Administrador del

Aula Virtual de Quito- la presencial (TrainNet), que es una persona con un computador, que recibe la señal del profesor y, un auditorio (TrainNet plus) donde se encuentran dos computadores receptores y que se reparten a los demás en red. La UPTL cuenta con el soporte de Globatel, representante de Gilart Communications, empresa que provee de la infraestructura tecnológica para este proceso, con el método TrainNet y LearnNet, que es un sistema interactivo de aprendizaje a distancia.

Este sistema es similar al utilizado en una transmisión de televisión, que desde un estudio, en el cual se encuentra el maestro o instructor, se transmite una señal vía satélite, cubriendo un número ilimitado de puntos remotos, donde se encuentran las aulas virtuales. El profesor está apoyado por todo el material multimedia, con el que puede utilizar cualquier programa especializado, recurso audiovisual y hasta Internet en vivo, tanto estudiante como instructor. De la misma manera el alumno desde su PC puede preguntar, comentar y responder, así como hacerle notar al instructor que está siguiendo la clase o no.

Las posibilidades de este recurso son muy amplias en el campo de la educación y la capacitación. No solo se pueden dar conferencias en tiempo real, sino que además es posible tener exposiciones asincrónicas, con la grabación y edición del evento para luego ser puesto en la página web de la Institución. El aporte fundamental que se entrega es que se puede llegar a los lugares más distantes, con un costo relativamente bajo para instalar el sistema (alrededor de 5 mil dólares), lo que posibilitaría la expansión y el acceso al conocimiento, que en un futuro no muy lejano podría ser utilizado hasta en el propio hogar.

Entre otras universidades podemos mencionar al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, el mismo que ha desarrollado en el Ecuador (al igual que otros países de Latinoamérica) la Universidad Virtual (UV) con su Aula Virtual Educativa.

El Aula Virtual Educativa lleva educación a través de la tecnología satelital mexicana, apoyada por proveedores tecnológicos nacionales. En esta modalidad las clases se desarrollan simultáneamente en México y Ecuador. El profesor, que puede estar ubicado en cualquier lugar de México, dicta su clase al estudiante del aula virtual en Ecuador. Lo que se busca con esta nueva visión educativa es la interactividad en tiempo real, solventado los conocimientos con tutorías, textos de apoyo, etc., o de acuerdo al programa de estudios que implementen las instituciones de educación.

Al igual que la anterior, La Universidad Nacional De Educación A Distancia (UNED ubicada en España), entre una de las características de la enseñanza / aprendizaje abiertos y a distancia es la de potenciar el aprendizaje independiente de los alumnos.

La aplicación de Aula Virtual de la UNED permite al alumno registrarse como usuario en el servidor Web de la UNED mediante un formulario. El registro se realiza una única vez, solicitándose al alumno información sobre todas las asignaturas en que se halla matriculado. A partir del registro, se forma una base de datos utilizable por el profesor para almacenar notas de ejercicios de autoevaluación y enviar mensajes de correo electrónico. Básicamente, el entorno de trabajo en el que el alumno realiza el estudio se corresponde con el de un escritorio con los elementos habituales del mismo (bloc de notas, calendario, agenda, reloj, calculadora, bandeja de correo). Los materiales multimedia elaborados para el entorno UNED-Aula Virtual tienen la función de complementar los materiales impresos, por lo que se comercializan junto con las Unidades y Guías Didácticas.

2.1 CONCEPTOS GENERALES

2.1.1 Multimedia

Multimedia es la combinación de dos o más medios de los cuales al menos uno es medio discreto (tal como texto, imagen) y al menos uno es medio continuo (tal como video, audio). Literalmente multimedia significa muchos medios o múltiples medios. En pocas palabras *multimedia* “es la combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y video que llega a nosotros por computadora u otros medios electrónicos”¹¹.

Todo aquello que lleve la etiqueta de "Multimedia" debe cumplir un requisito fundamental: Compartir, en un mismo soporte, la imagen fija, el sonido, la imagen en movimiento y el texto, logrando así estimular los sentidos del usuario. La información que es recuperada desde almacenamiento es también referenciada como información persistente, el término persistente se refiere a la información que esta siempre disponible y no transitorio.

2.1.2 Multimedia Interactiva

Es cuando se le permite al usuario final - el observador de un proyecto multimedia - controlar ciertos elementos en la presentación si se le proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede navegar, entonces la multimedia interactiva se convierte en hipermedia.

¹¹ Cox N., Charles T.: *Guía de Redes Multimedia*, Segunda Edición, México: McGraw – Hill.

2.1.3 Hipermedia:

“Es aquella que proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede navegar a sitios fuera de la aplicación”¹².

2.1.4 Sistema Multimedia Educativo

Un sistema Multimedia Educativo se caracteriza por: Procesar, almacenar, generar, manipular e interpretar información de multimedia. La información usada depende del tiempo/continuo (es decir audio y video) y tiempos independientes/discretas (es decir texto e imágenes fijas) media. En casos semejantes una red de computadores es usada para interconectar fuentes a destinos, soportando aplicaciones multimedia sobre una red de computadoras proporcionando aplicaciones distribuidas. Además el usuario interactivo, puede modificar los requisitos de comunicación de las aplicaciones. Un sistema multimedia en una computadora puede aceptar información desde el mundo exterior como datos, voz, video, imágenes, gráficos.

2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ELEMENTOS MULTIMEDIA

2.2.1 Texto

El texto y los símbolos son utilizados como medio de comunicación que junto con sonido e imágenes forman parte de la interfaz de usuario. El texto con precisión y detalle brinda el significado más extendido al mayor número de personas. Por esto, es un elemento vital en la realización de nuestros menús

¹² Cox N., Charles T.: *Guía de Redes Multimedia*, Segunda Edición, México: McGraw – Hill

multimedia, los sistemas de navegación y en el contenido mismo de la materia que se desea enseñar, es por eso que los tipos de letra se clasifican en : Con patines y sin patines. El patín es un pequeño trazo o decoración en los remates de cada letra. Los tipos de letra Times New Roman, New century y Bookman son ejemplos de letras con patines, mientras que los tipos de letra Helvética y Arial son ejemplos de letra sin patines. La selección de tipos de letras para una presentación debe ser tomada en cuenta desde el punto de vista del diseño.

A continuación se menciona algunas sugerencias para colocar el texto:

- Seleccionar las fuentes más deseadas para el mensaje.
- Para tipos de letra pequeños utilizar fuentes legibles.
- Utilizar el menor número posible de tipos de letra en un mismo trabajo, hacer variaciones en el peso y tamaño utilizando los estilos de itálica y negrita donde se vean bien.
- Variar el tamaño de la fuente en función de la importancia del mensaje.
- Si se centra un bloque de texto, se debe tratar de utilizar el menor número de líneas.
- Para obtener resultados que llamen la atención se debe alterar gráficamente y distorsionar el texto.
- Experimentar con sombras.

2.2.2 Audio

El sonido es una vibración (onda) que viaja en el aire y al llegar al oído genera una determinada sensación. Para utilizar el sonido en proyectos multimedia no se requiere de conocimientos altamente especializados sobre armonía,

intervalos, octavas o sobre la física del sonido. El sonido es tal vez el elemento de multimedia que más activa los sentidos y se subdivide en: MIDI y Audio Digital.

2.2.2.1 MIDI

La interfaz Digital de Instrumentos Musicales (MIDI) es un estándar de comunicaciones desarrollado a principios de los ochenta para instrumentos musicales electrónicos y computadora. MIDI permite que la música y los sintetizadores de sonido de diferentes fabricantes puedan comunicarse entre sí, además proporciona un protocolo para pasar descripciones detalladas una partitura musical, como notas y secuencia de notas. Los archivos MIDI no son sonido digitalizado, sino una lista de órdenes en un marco de tiempo de grabaciones de acciones musicales, que cuando se envía a un determinado dispositivo de reproducción MIDI produce un sonido.

2.2.2.2 Audio Digital

El audio Digital está conformado por una serie de bits(muestras). Los datos digitales presentan la amplitud instantánea de un sonido en periodos pequeños. Debido a que no dependen del dispositivo, los sonidos de audio digital se escuchan igual, independientemente del dispositivo que se utilice. Se puede digitalizar sonido desde un micrófono, un sintetizador, grabaciones en cinta, emisiones de radio o televisión, discos compactos, etc., los sonidos digitalizados son muestras de sonido.

Se describe a continuación algunas sugerencias para manejar sonido en un proyectos multimedia:

-
- Decidir qué clase de sonido se necesita (música de fondo, efectos especiales, diálogos hablados, etcétera).
 - Decidir como y cuándo se desea utilizar audio digital o MIDI.
 - Determinar si el material se crea o se compra.
 - Editar los sonidos para adaptarlos al proyecto
 - Probar los sonidos para asegurarse de que están sincronizados con las imágenes del proyecto.

Para Mayor información sobre los sonidos tanto MIDI como Audio Digital dirijase a la siguiente dirección: www.ucatolicamz.edu.co/tutormul/sonido.htm

2.2.3 Imagen

Lo que se ve en la pantalla de un proyecto multimedia en un momento dado es una composición de ciertos elementos: Texto, símbolos, mapas de bits, etc. Las imágenes fijas pueden tener colores, colocarse en cualquier parte de la pantalla, en forma simétrica o asimétrica. Independientemente de cómo se presenten las imágenes, estas se generan en la computadora de dos formas posibles: Mapas de bits o como dibujos de vectores.

Los mapas de bits se utilizan para obtener imágenes fotorrealistas y dibujo que requieran detalles finos, mientras que los objetos dibujados son vectores que se emplean para hacer líneas, cuadros, círculos, polígonos y otras figuras que se pueden expresar matemáticamente en términos de ángulos, coordenadas y distancias. Un mapa de bits es simplemente una matriz (tabla) de información, que se encuentra conformado por una serie de puntos llamados pixeles. El pixel es el elemento de resolución más pequeño en la

pantalla de una computadora. El estado de los píxeles determina la imagen que el usuario ve por la pantalla.

El dibujo de Vectores, en la mayoría de las aplicaciones para el desarrollo de proyectos multimedia proporcionan líneas, rectángulos, elipses, polígonos y texto dibujado con vectores para desarrollo de proyectos multimedia y se utiliza más en los programas de diseño asistido por computadora (CAD).

2.2.4 Animación

La animación es posible debido a un fenómeno biológico conocido como persistencia de la visión. Un objeto que ve el ojo humano se conserva en la retina durante un determinado tiempo. Esto hace posible que una serie de imágenes parezcan mezclarse en un movimiento impecable. Una de las técnicas de animación más utilizadas es la animación por cuadros. La animación por cuadros comienza por definir el primer cuadro y el último cuadro de la animación (cuadros clave), posteriormente se dibujan la serie de cuadros que van entre los cuadros clave, a este proceso se llama tweening. Los programas de animación computarizada emplean en general la misma lógica y procesos de animación de cuadros, empleando técnicas de capas, cuadros clave y tweening. Uno de los efectos de animación más interesantes es el morphing (metamorfosis). Este efecto permite crear interesantes y a menudo desconcertantes transformaciones animadas.

2.2.5 Video

El video es elemento más espectacular de multimedia, una de las facetas más prometedoras y constituye una herramienta poderosa para acercar al usuario a la multimedia.

De todos los elementos multimedia, el video es el que exige mayores requerimientos, debido a las necesidades de espacio que se requieren para poder mostrar en forma adecuada las imágenes de un video con el objeto de asegurar una adecuada reproducción de las mismas, es importante que a la computadora de trabajo se le agregue una tarjeta de compresión de video y una tarjeta de audio para utilizar audio con calidad CD. Para digitalizar un video se debe contar con una tarjeta digitalizadora de video instalada en el computador. Ya que estas proporcionan ventajas importantes cuando se les compara con sistemas actuales completamente digitales.

Algunas de las ventajas que proporcionan son:

- El video es de una excelente calidad y puede ser de pantalla completa.
- El movimiento es en tiempo real y a todo color.
- Proporcionan efectos especiales como: Congelamiento, desvanecimiento, giros, etc.

La conversión de video analógico a digital requiere de un equipo especial, programas de compresión y cantidades considerables de espacio de disco para almacenar las imágenes.

Para mayor referencia sobre el video, animación, texto, audio e imágenes, diríjase a la siguiente dirección: www.ucatolicamz.edu.co/tutormul.htm

2.3 TIPOS DE FORMATOS DE LOS ELEMENTOS MULTIMEDIA

Los formatos de archivos multimedia generalmente caen en cuatro categorías principales: Texto, audio, gráficos y video. Uno de los principales

impedimentos de la distribución masiva de las aplicaciones multimedia es la falta de un conjunto común de estándares internacionales de formatos de archivos. Tal conjunto permitiría que los archivos se intercambiaran sin perdida de integridad de datos, entre diferentes plataformas de computadora y paquetes software. Lo ideal sería que se desarrollaran formatos de archivos abiertos que puedan intercambiarse, independientemente del programa de aplicación o la plataforma hardware que tenga el usuario final.

2.3.1 Formatos de Archivos de Texto

El texto es quizás el apartado al que menor atención se le presta, pero suele ser indispensable en las mayorías de las producciones. Normalmente se presenta en formato ANSI(estándar de Windows), cuyo uso está muy extendido, por lo que el intercambio de la información suele ser de lo más fácil (comúnmente se usa el portapapeles).

| FORMATOS | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|---|
| TXT | Texto universal en formatos ANSI o ASCII. |
| RTF | Rich Text Format (Formato de Texto Enriquecido). Permite características de color, negritas,etc.. |

Tabla 2-1: Formatos de Archivo de Texto

2.3.1.1 Procesadores De Palabras (.TXT)

Casi todos los documentos de procesadores de palabras son finalmente impresos, pero algunos se distribuyen en un servidor o por correo electrónico, se puede considerar la posibilidad de agregar voces de multimedia, fotografías o ilustraciones como fotografías animadas.

2.3.1.2 Microsoft Word Para Mac (.DOC)

La última versión de Microsoft para Mac, ofrece características especiales de interés para multimedia. Puede tener archivos en blanco y negro de escalas de grises y de color PICT y colocarlos en el documento. Puede importar sonido digitalizado y grabar comentarios desde un micrófono interno o con MacRecorder. Word para Mac, también permite agregar un módulo conectable a la carpeta de comandos de Word a fin de anexar una película de Quicktime con una orden de menú.

2.3.1.3 Microsoft Word Para Windows (.DOC)

Word para Windows permite insertar varios objetos en su texto, incluyendo fotografías, sonidos, artes de recortes y películas. Las películas AVI también pueden reproducirse como un documento de enlace e incrustación OLE desde su documento Word. Con Word para Windows también se puede crear vínculos con otros programas empleando intercambio dinámico de datos DDE.

2.3.1.4 WordPerfect Para Mac (.DOC, .WPF)

Esta es una paleta de herramienta y ordenes de dibujo que permite crear y editar con las herramientas estándares de dibujo para Mac. Un editor de color permite mezclar colores y dar aspectos de arcoiris. Puede editar, dimensionar, escalar, cortar imágenes y arrastrarlas con un click de un lugar a otro, automáticamente el texto se formatea.

2.3.1.5 WordPerfect Para Windows (.WPF , .DOC)

Empleando DDE, puede compartir datos con otros programas compatibles que puedan emplear el vínculos de DDE. Si los datos de otro programa vinculados cambian, automáticamente quedan actualizados en WordPerfect. Se puede visualizar, crear, recuperar, modificar, dimensionar figuras y guardarlas en los documentos. WordPerfect trabaja con formatos gráficos de DOS comunes.

2.3.1.6 Amipro

Con sus capacidades DDE y OLE de Windows, AmiPro de Lotus puede vincularse a otras aplicaciones y objetos incrustados, como sonidos y películas AVI. Empleando DDE, se puede pegar un vínculo como formatos de mapas de bits de Windows o formatos de meta archivos en un cuadro seleccionados.

2.3.1.7 Microsoft Word Edición Multimedia (.DOC)

Este ofrece procesadores de palabras, hojas de cálculo, base de datos y graficación además de dibujos incluidos en una aplicación integrada. El tutorial se compone de muchas animaciones y archivos de sonido para temas de ayuda específicos. Este utiliza o emplea OLE.

2.3.2 Formatos de Archivos de imágenes

Existen muchos formatos de archivos que se utilizan para archivos de imágenes, en la siguiente tabla se muestran las extensiones más comunes de imágenes .

| FORMATOS | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|--|
| GIF | Formato gráfico desarrollado por CompuServe y destinado en un principio a imágenes de 8 bits (256 colores). Lleva la extensión GIF (formato de Intercambio de Gráficos). |
| TIFF | Tagged Information File Format de imagen de carácter universal. Admite información adicional como canales de Photoshop o compresión LZW. Lleva la extensión TIF. |
| Targa | Desarrollado por truevision para la representación de imágenes en color real (24). Lleva la extensión TGA. |
| BMP | Formato Bitmap de Microsoft Windows, tanto para 8 como para 24 bits. Admite compresión propia (RLE). Lleva la extensión BMP . |
| PCX | Formato desarrollado en un inicio para Paintbrush y extendido luego a otros soportes. Lleva la extensión PCX.. |
| JPEG | Trabajo del grupo de expertos en fotografía que utiliza algoritmos de compresión mejorados para almacenar las imágenes, permitiendo así reducir el espacio que ocupan. |

Tabla 2-2: Formatos de Archivo de Imagen

2.3.3 Formato de Archivo de Audio

Un formato de archivo de sonido es simplemente una metodología reconocida para organizar los bits y los bytes de datos de un sonido digitalizado en un archivo de datos.

A continuación, en la tabla siguiente, se presenta un resumen de formatos de archivos de sonido

| FORMATOS | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|--|
| AIFF | Formato de archivos para intercambio de audio. Su extensión es AIF |
| AU | Formatos de archivos de audio. Su extensión AU |
| MIDI | Interfaz digital de Instrumentos musicales. Su extensión es MID |
| Mu-law | Archivo de sonido de -UNIX. |
| SND | Archivo de sonido. Su extensión es SND |
| WAV | Archivo de sonido de Windows. Su extensión es WAV |
| VOC | Formato de archivos de Sound Blaster . Su extensión es VOV |

Tabla 2-3: Formatos de Archivo de Sonido

Y los más recientes que se encuentran evolucionando el sonido digital, que a continuación se menciona:

2.3.3.1 MP3

El MP3 es una tecnología para codificar audio o video y es el más popular formato de archivo disponible en Internet para comprimir música. Su nombre viene del MPEG (Moving Pictures Experts Group), un consorcio internacional de expertos que lleva más de diez años proponiendo estándares para codificar audio y video en formato digital, para que puedan ser transmitidos a través de redes y dispositivos informáticos. En realidad, MP3 es una expresión

abreviada de MPEG-1 Layer III, que es sólo uno de los estándares propuestos por esta organización. Los archivos en MP3 son creados gracias a encoders (programas de codificación), que comprimen la música original. El encoder analiza la información y descarta partes de ella que son casi imperceptibles para el oído humano. Por eso, si bien un archivo MP3 no tiene la calidad de un CD, es más que suficiente para ser escuchado con el equipamiento de audio de una computadora personal. Y, lo más importante, su capacidad de compresión de datos hace posible que cualquiera pueda enviar o recibir música por Internet sin gran esfuerzo.

El software de MP3 trae funcionalidades interesantes: Ecualizador, listas de temas, etc., además de llamativos diseños. Los más populares son Winamp, Sonique, MusicMatch Jukebox y Audys. Hay reproductores para quienes corran bajo el sistema operativo Macintosh, como MacAmp y MVP, o en Linux, como el FreeAmp o el XMMS. Con Software tales como el MusicMatch Jukebox, entre otros, se pueden convertir archivos MP3 en archivos WAV, que es el formato clásico para grabar audio sin comprimir en una PC. Y los WAV, a su vez, pueden ser grabados en un CD de audio con una grabadora de CDs conectada a la PC y aplicaciones como GearPro, Nero, o CDR-Win.

2.3.3.2 VFQ

VQF (Transform-domain Weighted Interleave Vector Quantization por sus siglas en inglés) es un nuevo formato de compresión de audio desarrollado por Yamaha, similar al MP3, pero con una mejor compresión y calidad de sonido. Los archivos VQF son entre 30-35% más pequeños que un archivo MP3, por ejemplo: El archivo WAV de una canción de 4 minutos ocupa aproximadamente 40MB, al convertir ese archivo a formato MP3 ocupa 3.33 MB, mientras que al convertirlo a formato VQF ocupa solamente 2.33 MB, con una calidad cercana a la del WAV. Este nivel de compresión no afecta de ningún modo la calidad del sonido, inclusive la calidad del sonido de este formato es mucho mejor que el de MP3, por ejemplo: Un archivo VQF a 80

kbps es tan bueno como un MP3 a 128 kbps, y un VQF a 96 kbps tiene casi la misma calidad que un MP3 a 256kbps a 1/4 de su tamaño. Winamp lanzo al mercado un plugin para poder escuchar VQF's. Existe otro MP3 player llamado K-jofol que también toca VQF's, así que no es necesario tener 2 players para poder escuchar nuestros VQF's y MP3's.

Como primer punto se debe aclarar que ni VQF, ni el MP3 son ilegales, la legalidad de estos formatos gira alrededor de que la persona que los distribuye tiene o no tiene derechos sobre estos. Y debido a la distribución de música en estos formatos, sin la autorización de los autores y la perdida de dinero que ha representado para las disqueras, a llevado a demandas de millones de dólares, entre estas últimas, y aquellos que distribuyen estos formatos. Aunque el formato VQF es respaldado por una empresa de prestigio como lo es YAMAHA, el futuro del VQF es incierto, debido al éxito que goza en estos momento el formato MP3 y gran cantidad de archivos que se pueden conseguir en Internet, a diferencia de los archivos VQF, de los que todavía no existen muchos en el Web.

2.3.3.3 Comparación Entre el Formato VQF y el MP3

Se presenta a continuación una comparación entre estos dos grandes formatos que han revolucionado el audio digital:

| | VQF | MP3 |
|-------------|---|--|
| Formato | Transform-domain Weighted Interleave Vector Quantization Abreviacion: (TwinVQ) | MPEG (Motion Pictures Expert Group) Layer 3 |
| Información | Desarrollado por una organización comercial, pero distribuido libremente | Desarrollado por una organización no lucrativa, sin embargo la tecnología esta patentada |

| | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Radio de Compresión | 1:18 | 1:12 |
| Técnica de Compresión | De archivo WAV o RAW a MP3 | De archivo WAV o RAW a VQF |

Tabla 2-4: Comparación entre el VFQ y el MP3

2.3.4 Formatos de Archivos de Video

Entre los más conocidos se mencionan los siguientes:

| FORMATOS | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------|--|
| AVI | Audiovisual intercalado. Su extensión es .AVI |
| DVI | Digital Video Interactivo. Su extensión es .DVI |
| Indeo | Intel Video Technology |
| MME | Multimedia Extensiones |
| QuickTime for Windows | Sistema de video de Apple Computer para Windows. Admite las mismas capacidades que AVI. Lleva la extensión MOV. |
| MPEG | Motion Picture Expert Group. Desarrollado por un grupo de expertos para la representación de video de alta calidad. Necesita software de descompresión propio. Lleva la extensión MPG. |
| Flic | Formato de animación desarrollado por Autodesk para su programa Animator y que se ha universalizado dentro del PC. Extensión FLI o FLC.. |

Tabla 2-5: Formatos de Archivo de Video

La organización de estándares ISO ha establecido un grupo de trabajo, conocido como MPEG (Grupo de expertos en imagen en movimiento), para desarrollar tres estándares para la codificación de las señales audiovisuales para su almacenamiento en medios digitales. Las velocidades para los tres estándares (MPEG1, MPEG2, MPEG3) son de 1.5, 10 y 40 mbps respectivamente. El estándar MPEG1 tiene tres partes o capas, (Sistemas, video, audio) los cuales son especificados brevemente a continuación.

- **Capa de sistemas:** Una cadena de bit ISO está construida en dos capas, la capa externa es la capa de sistema y la capa interna denominada capa de compresión. La capa de sistema provee las funciones necesarias para el uso de una o más cadenas de bits comprimidas en un sistema. Las partes de video y audio de esta especificación definen la capa de codificación de compresión para los datos de audio y video. La codificación de otro tipo de datos no está definida por la especificación, pero son soportadas por la capa de sistema, permitiendo que otros tipos de datos sean adheridos a la compresión del sistema. La capa de sistema soporta cuatro funciones básicas: La sincronización de múltiples cadenas comprimidas durante la reproducción, el entrelazado de múltiples cadenas comprimidas en una sola cadena, la inicialización del buffer para la reproducción inicial y la identificación de la hora.
- **Codificación de video:** El estándar MPEG especifica la representación codificada de video para medios de almacenamiento digital y especifica el proceso de decodificación. La representación soporta la velocidad normal de reproducción así como también la función especial de acceso aleatorio, reproducción rápida, reproducción hacia atrás normal, procedimientos de pausa y congelamiento de imagen. Este estándar internacional es compatible con los formatos de televisión de 525 y 625 líneas y provee la facilidad de utilización con monitores de computadoras personales y estaciones de trabajo. Este estándar internacional es aplicable

primeramente a los medios de almacenamiento digital que soporten una velocidad de transmisión de más de 1.5 Mbps tales como el Compact Disc, cintas digitales de audio y discos duros magnéticos. El almacenamiento digital puede ser conectado directamente al decodificador o a través de vías de comunicación como lo son: Bus, LAN o enlaces de telecomunicaciones. Este estándar internacional esta destinado a formatos de video no interlazado de 288 líneas de 352 pixeles aproximadamente y con velocidades de imagen de alrededor de 24 a 30 Hz.

- **Codificación de audio:** Este estándar especifica la representación codificada de audio de alta calidad para medios de almacenamiento y el método para la decodificación de señales de audio de alta calidad. Es compatible con los formatos corrientes(Compact disc y cinta digital de audio) para el almacenamiento y reproducción de audio. Esta representación soporta velocidades normales de reproducción. Este estándar esta hecho para aplicaciones a medios de almacenamiento digitales a una velocidad total de 1.5 mbps para las cadenas de audio y video, como el CD, DAT y discos duros magnéticos.

Otros de los Formatos de video y que se encuentra revolucionando la tecnología actual es el DVD

El DVD (que significa video Disco Digital o Disco Versátil Digital) es la siguiente generación en la tecnología de almacenamiento en disco óptico. Es esencialmente un CD más rápido y con más capacidad que puede almacenar tanto video de calidad de cine y audio de mayor calidad que un CD, así como datos de computador. El DVD intenta abarcar entretenimiento doméstico, computadoras e información de negocios en un único formato digital, reemplazando eventualmente al CD de audio, a la cinta de video, el laserdisc, CD-ROM, los cartuchos de video juegos.

Es importante entender la diferencia entre formatos físicos (tales como DVD-Video, DVD-ROM) y formatos de aplicación (tales como DVD-Video o DVD-Audio). DVD-ROM es el formato básico que almacena datos. DVD-Video (a menudo llamado simplemente DVD) define como están los programas de video almacenados en un disco y son leídos en un lector DVD-video o un computador con DVD. Los formatos de aplicación incluyen DVD-Video, grabación DVD-Video, DVD-Audio, grabación DVD-Audio. Hay incluso formatos de aplicaciones especiales para consolas de videojuegos tales como la Sony PlayStation 2.

Dentro de las características más relevantes de un DVD mencionamos:

1. Unas 2 horas de video digital de alta calidad (un disco de doble cara y doble capa puede almacenar 8 horas de video de alta calidad, o 30 horas de calidad de video VHS).
2. Soporte para películas en formato ancho en televisores estándar o de formato panorámico (formatos 4:3 y 16:9)
3. Hasta 8 pistas de audio digital (para varios idiomas, DVS, etc), cada una de las cuales con hasta 8 canales.
4. Hasta 32 pistas de subtítulos/karaoke, salto automático "sin búsquedas" de video (para múltiples argumentos o clasificaciones en un disco)
5. Hasta 9 ángulos de cámara (diferentes puntos de vista que se pueden seleccionar durante la lectura)
6. Menús y características interactivas sencillas (para juegos, preguntas, etc.
7. Textos identificativos en varios lenguajes para nombre de la película, nombre del álbum, título de la canción, actores, equipo, etc.
8. Rebobinado y avance rápido "instantáneo".
9. Búsqueda instantánea por título, capítulo, pista y código de tiempo.

10. Duración (no hay desgaste con la lectura, únicamente daños físicos)
11. No es susceptible a campos magnéticos, resistente al calor.
12. Tamaño compacto (fácil de manejar, almacenar y enviar, los lectores pueden ser portátiles, la creación de copias es más barato que las cintas y laserdisc)

El DVD video es generalmente codificado desde las cintas master de estudio digital a formato MPEG-2. El DVD incluye la opción del audio digital PCM (pulse code modulation) con tamaños de muestra y velocidades mayores que el CD audio. Alternativamente, el audio para la mayoría de las películas se almacena como sonido usando compresión de audio Dolby Digital o DTS similar al formato de sonido surround usado en los cines.

Dentro de las desventajas del DVD se mencionan las siguientes:

1. Algunas películas no funcionan totalmente (o para nada) en algunos lectores.
2. No se puede grabar (aún).
3. Tiene protección anticopia incorporada y bloqueo regional.
4. Usa compresión digital. El audio o video mal comprimido podría ser borroso, chillón, vago, sin trozos.
5. El proceso de audio compatible hacia atrás para estereo/Dolby Surround puede reducir el margen dinámico.
6. No soporta totalmente HDTV.
7. Algunos lectores DVD y drives podrían no ser capaces de leer CD-Rs.
8. Los actuales lectores DVD y drives no pueden leer discos DVD-RAM.
9. Muy pocos lectores pueden leer a velocidad normal hacia atrás.

10. Las variaciones y opciones tales como DVD-Audio, DVD-VR, pistas de audio DTS no son soportadas por todos los lectores.

Los grabadores de CD-R no pueden crear DVDs, puesto que usa un láser de longitud de onda más pequeña para permitir unos pits más pequeños en pistas que están más próximas. El láser del DVD debe incluso enfocar más finamente y a diferente nivel. En efecto, un disco grabado en los actuales grabadores de CD-R podría no ser legible por un lector DVD-ROM. No es probable que existan "actualizaciones" para convertir lectores CD-R a DVD-R puesto que esto posiblemente saldría más caro que comprar un nuevo lector DVD-R.

2.4 INTEGRACIÓN DE LOS ELEMENTOS MULTIMEDIA

En la Educación es el lugar en donde más se necesita la multimedia puesto que ocasiona cambios radicales en el proceso de enseñanza actuales, en particular cuando los estudiantes descubran que pueden ir más allá de los límites de los métodos de enseñanza tradicionales. El sistema de enseñanza y aprendizaje incorpora procesos de control, bases de datos recuperables e incluso los juegos interactivos pero enfocados a la educación. Además proporciona la posibilidad de mejorar la comunicación utilizando también herramientas que nos proporciona el Internet tales como el chat, el correo electrónico, etc. que mediante una base de datos interactiva mejoran notablemente la comunicación dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Desde el punto de vista del educador, el sistema presenta una red de trabajo interactiva que el estudiante puede explorar a su propio ritmo, anticipando en como los estudiantes aprenden y reciben la información de forma correcta, además se debe reconocer cuando un estudiante está confundido o utilizando los métodos incorrectos.

El sistema permite a los instructores monitorear individualmente a un estudiante. Se puede también hacer un programa a la medida como complemento para puntualizar las áreas problemáticas de estudio o analizar el proceso educativo y evolutivo completo. Para lograr el cometido de vincular a la tecnología de los computadores con nuestras necesidades educativas, los docentes deben vincular su trabajo con otros profesionales ya que la producción de una materia es un trabajo multidisciplinario. El proyecto permite incorporar Guías Interactivas útiles en procesos educativos de aprendizaje autodirigido, en los cuales los estudiantes escogen los eventos de su aprendizaje así como los temas que consideran relevantes.

Dependiendo de la materia que deseamos impartir existen posibles aplicaciones de la interactividad como por ejemplo: Diseño de documentos de consulta en redes de acceso masivo, diseño de juegos de computador con componentes didácticos de apoyo a las asignaturas de las carreras y posiblemente ampliar la cobertura a otras áreas del conocimiento.

2.5 SOFTWARE Y HARDWARE MULTIMEDIA

2.5.1.1 Software Multimedia

El Software Multimedia se refiere básicamente a todos los programas que permiten la creación y visualización de aplicaciones multimedia. Existen dos categorías:

- Software multimedia para visualización.
- Software Multimedia para creación.

2.5.1.1.1 Software para la Visualización de Aplicaciones Multimedia.

Los controladores de hardware son archivos que permiten configurar el hardware adicional en las computadoras, es decir, hacen posible el buen funcionamiento de dispositivos tales como: Tarjetas de sonido, unidades de CD-ROM, tarjetas de video-captura, tarjetas digitalizadoras, etc. En cuanto a los programas visores, permiten (siempre y cuando los controladores estén debidamente instalados) la visualización de un proyecto multimedia.

2.5.1.1.2 Software para la Creación de Aplicaciones Multimedia.

La adquisición del software está en función del hardware con el que se va a trabajar. Para la creación de aplicaciones multimedia es necesario utilizar software que nos permita realizar las siguientes tareas:

- Captura, almacenamiento, edición y manipulación de texto.
- Digitalización, creación, edición de imágenes (fotos, dibujos gráficas o cualquier expresión de tipo visual).
- Creación y edición de animaciones (caricaturas, morphing o cualquier secuencia animada real o imaginaria).
- Creación captura y edición de audio (sonido, música o cualquier expresión sonora).
- Creación captura y edición de video.
- Combinación de las tareas anteriores con el objeto de generar las diferentes guías de estudio para cada materia.

2.5.1.1.3 Software para la Captura, Almacenamiento, Edición y Manipulación de texto.

En el desarrollo de las diferentes unidades de estudio, el mensaje que se desea transmitir es de suma importancia, algunas veces este mensaje es totalmente visual o auditivo, pero otras veces se desea de información escrita con el objeto de que el mensaje se extienda perfectamente. Cuando un proyecto multimedia es de carácter Educativo, la información debe ser capturada, almacenada, manipulada y editada. Existen dos formas para capturar información.

- Mediante la utilización masiva de capturistas trabajando en conjunto.
- Mediante la utilización de programas de OCR (reconocimiento óptico de caracteres) que leen el texto de una imagen, transformándolo en un formato de texto compatible con casi cualquier procesador de texto. Los programas OCR en general son suministrados al adquirir un equipo digitalizador de imágenes (escáner).

2.5.1.1.4 Software para la Digitalización, Creación y Edición de Imágenes.

La digitalización de imágenes es la transformación de una imagen impresa en un archivo de computador por medio de un dispositivo electrónico(cámaras de video, videograbadoras y video reproductores, escáner, etcétera), para lo cual es necesaria la utilización de programas tales como Adobe, Premieree Capture o CorelPHOTO Paint, que permiten la digitalización de imágenes.

La creación de imágenes se puede realizar con programas tan simples como Paintbrush o CorelDRAW y la edición de imágenes con programas como Aldus

PhotoShop o CorelPhoto Paint. En lo referente a las animaciones, programas como Animator Works Interactivve o Animator Pro de Autodesk permiten la generación de animaciones en dos dimensiones. También es posible la generación de animaciones en tres dimensiones con programas como Raytrace o 3D Studio.

2.5.1.1.5 Creación, Captura y Edición de Sonido

Existen programas capaces de grabar, reproducir y editar los sonidos. La creación de sonido se la hace generalmente mediante la grabación del mismo utilizando uno o más micrófonos. Existe una gran gama de programas que permiten la utilización de micrófonos para la creación de sonido. Casi todas las tarjetas de sonido contienen un programa que captura sonidos como: VoiceEdit, OPTi Audio Player, Media Rack entre otros.

2.5.1.2 Hardware Multimedia

Las características esperadas en un sistema computacional para soportar las demandas de las aplicaciones multimedia son esencialmente mayores a las convencionales e involucran una habilidad adicional para manejar los tiempos de entrada/salida (E/S).

2.5.1.2.1 Alto poder de procesamiento

En una computadora convencional, el requerimiento de procesamiento fue diseñado para cómputo científico, basado en la capacidad de ejecutar la mejor instrucción. En contraste, con el contexto de multimedia, se enfatiza en el procesamiento de gran cantidad de datos en tiempo real. También se ha diseñado hardware como adaptadores de gráficos y video, procesadores de

señal digital y procesadores para propósitos especiales que incluyen en microcódigo técnicas de compresión. El CPU debe operar a velocidades de sobre 150 MHz, considerando máquinas Pentium o superiores. Por ejemplo un Jukeboxes de CD /DVD (Figura 2-1) ó un Image Trac II (figura 2-2), el mismo que permite la captura de sin clasificación previa en un entorno de alta producción.



Fig. 2-1: Jukeboxes de CD /DVD



Fig. 2-1: Image Trac II

2.5.1.2.2 Almacenamiento y memoria

El almacenamiento (secundario) en el contexto de la multimedia es del orden de 50 – 100 GB y la memoria (principal) está en el rango de 50 – 100 MB. La

caché debe ser grande y debe estar en un nivel jerárquico 2 o 3 para un manejo eficiente.

2.5.1.2.3 Soporte de red

Es común que se aplique el paradigma cliente – servidor en la construcción de aplicaciones multimedia. La consecuencia es que necesitamos altas velocidades para el subsistema de red, incluyendo la unidad de interfase. Debe ser capaz de manejar datos del disco directamente. Es esencial, minimizar el retardo y la inseguridad para mejorar la eficiencia de los subsistemas que contribuyen con el retardo, si es posible.

3.1 ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA XDSL

3.1.1 Aspectos Generales.

La construcción de redes de cobre que interconectan a millones de clientes, ha generado la necesidad de acondicionar esta infraestructura para prestar los nuevos servicios que demanda el mercado de telecomunicaciones. Bajo esta idea se ha concebido la tecnología *DSL*¹³, que permitirá acceso a Internet a alta velocidad e interconexión entre redes LAN, es decir, entre redes de computadoras sin necesidad de cableado especial, y con velocidades de hasta 8 megabytes por segundo, por lo que brinda soluciones al denominado problema de la última milla. De esta forma, no es necesario cambiar la planta de cobre que constituye la llamada "última milla", correspondiente a la infraestructura existente entre el equipo telefónico del cliente y la central telefónica

DSL es una línea de que puede llevar datos y voz, se espera que DSL reemplace a ISDN en muchas áreas y para competir con el módem del cable trayendo multimedios y 3-D a casas y los negocios pequeños, en el Ecuador dentro de los proveedores pioneros de este servicio tenemos: Cisco Systems del Ecuador, Alcatel, Andinanet y Satnet, iniciando únicamente este servicio en las ciudades de Quito y Guayaquil. Andinanet y Alcatel disponen de la tecnología de conexión a Internet ADSL, que a partir de diciembre del 2001 ya se encuentra disponible en el mercado ecuatoriano a través de Andinanet. Los módem ADSL proporcionan una conexión similar a la banda ancha, con la diferencia de que no necesitan de fibra óptica o de líneas dedicadas, sino que utilizan los cables de cobre que están instalados en la mayor parte del país. Los módem ADSL serán instalados en principio en Quito en los sectores de La Mariscal e Iñaquito y en San Rafael.

¹³ *DSL (Línea Digital hacia el Suscriptor)*

Los números de la velocidad / distancia mostrados en la figura 3-1 son los máximos teóricos y representan la línea de velocidad que es capaz, no necesariamente lo que los fabricantes proveen, su velocidad de conexión DSL estará influenciada por la edad, calidad y el grosor del alambre de cobre, en otras variables, la distancia desde la oficina central está medida en longitud del cable más bien que en línea recta.

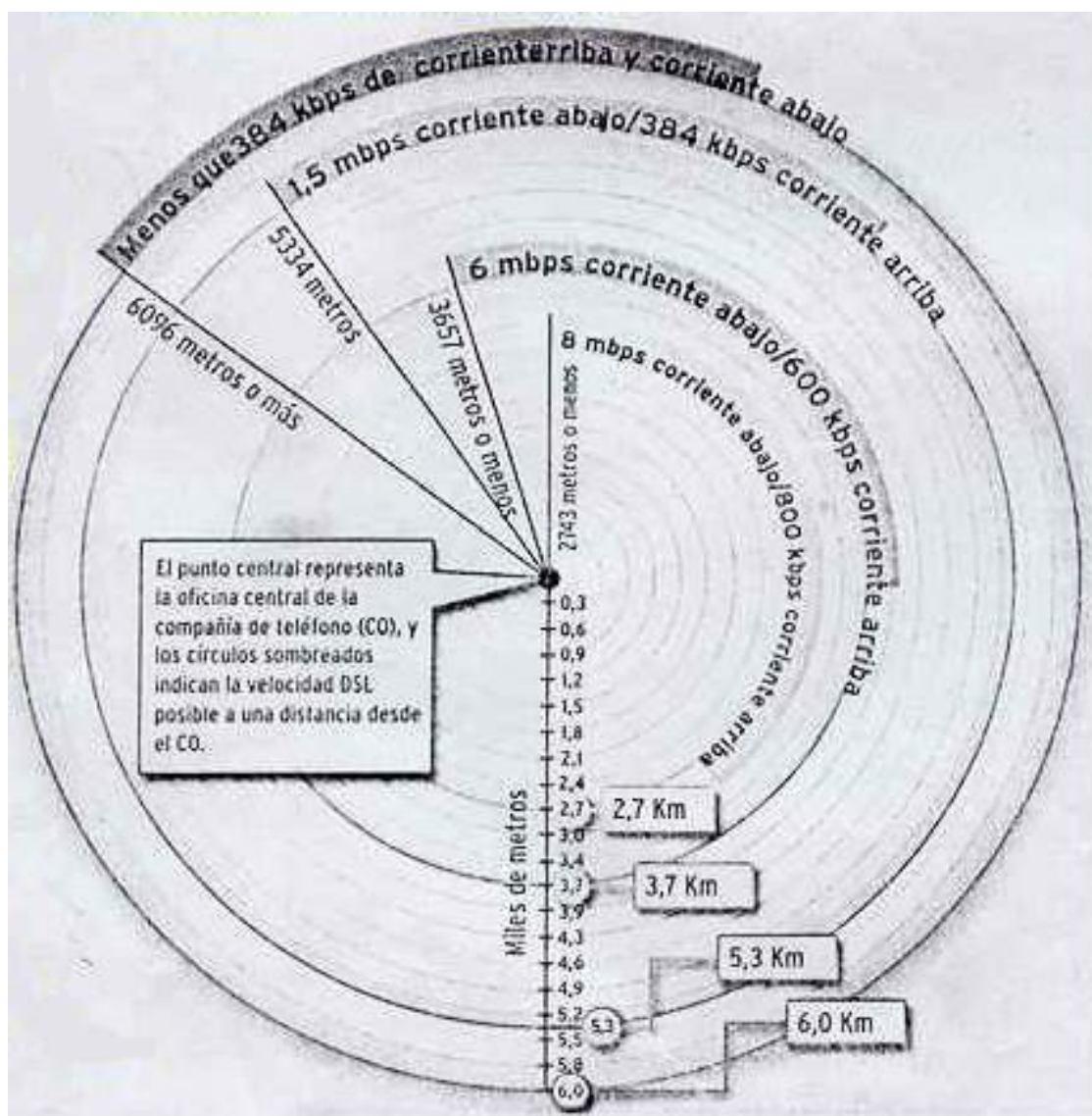


Fig. 3-1: Velocidades y Distancias de DSL ¹⁴

¹⁴ Revista PC WORLD (Sección Telecomunicaciones), Agosto 2001.

DSL sufre de riesgos de seguridad, puesto que el ancho de banda puede ser poco porque el usuario se conecta a una red de la misma forma que las redes de computadoras locales que conectan las PCs en la mayoría de los centros de trabajo. Los servicios DSL proporcionan grandes expectativas como servicios de acceso de alta velocidad a Internet, transmisión digital unidireccional utilizando dos pares de hilos, que significa que la señal no requiere conversión de analoga a digital, en su lugar DSL utiliza adaptadores inteligentes para dividir el cable de par trenzado existente en dos canales: Hacia la red y desde la red (“upstream and downstream”)¹⁵. El canal downstream transmite datos desde la red de la compañía telefónica hasta las instalaciones del abonado.

DSL posee la ventaja de suministrar un tremendo ancho de banda a las instalaciones de abonado. Se puede transmitir el tráfico desde la red a velocidades de hasta 60Mbps (empleado DSL de muy alta velocidad) y tráfico hacia la red a velocidades que varían entre 576Kbps y 1Mbps. Una de las principales desventajas de los servicios DSL es su sensibilidad a la distancia, Esto significa que sólo es realmente bueno para suministrar servicio en distancias cortas.

3.1.1.1 Funcionamiento

La transmisión analógica sólo usa una porción pequeña de la cantidad disponible de información que podría transmitirse encima de los alambres de cobre, la cantidad máxima de datos que el usuario puede recibir usando los módems ordinarios es aproximadamente 56Kbps. La DSL es una tecnología que asume los datos digitales, no requiere el cambio en la forma analógica. Los datos digitales se transmite directamente a la computadora como datos análogos y esto permite a la compañía telefónica usar una banda ancha para transmitirlo al usuario.

¹⁵ UPSTREAM: Hacia la red; DOWNSTREAM = Desde la red

La banda ancha apoyado por un típico par cobrizo es 1 megahertzio (MHz), y la banda ancha es dividida en tres pedazos. Cuando el usuario hace una llamada telefónica, el sonido se envía en uno de estos pedazos a las frecuencias debajo de 4 kilohertzio (KHz). Los datos enviados de una computadora de la casa al Internet usa otro pedazo de la banda ancha, y los datos enviado del Internet a la computadora de la casa usa un tercer pedazo. Esto da al usuario la habilidad de hablar por teléfono mientras transmite un archivo sin interferir con una buena velocidad.

3.1.2 Equipos DSL

La trasmisión de la señal DSL requiere de un nuevo dispositivo en ambos extremos de la línea al usuario y a la compañía telefónica (Figura 3-2). Este dispositivo funciona de manera más parecida a un adaptador de red que a un MODEM (puesto que la señal DSL es digital en todo su recorrido).



Fig. 3-2: Equipos DSL

3.1.3 Tipos De DSL

Puesto que es una señal digital, los servicios DSL pueden beneficiarse del ancho de banda bidireccional mucho más de lo que quisieran los diseñadores.

Esto sirve para explicar por qué existen tantos tipos diferentes de servicios de línea de abonado digital entre los cuales tenemos :

3.1.3.1 Línea de Abonado Digital Asimétrica (Asymmetric Digital Subscriber Line “ ADSL “)

Originalmente ADSL fue diseñado para transmitir video animado desde las compañías telefónicas a los hogares de sus abonados por consiguiente ADSL utiliza lo que es conocido como corrección de error anticipada. La corrección de error anticipada se asegura que la línea esta libre de ruido y de errores antes de la transmisión de datos. Sin embargo la corrección de errores anticipados hace que ADSL sea también muy interesante para todo tipo de transmisiones puesto que reduce los errores de datos causados por el ruido de la línea. ADSL recibe el nombre de “asimétrico”, porque no suministra el mismo ancho de banda para los canales de transmisión hacia la red y de recepción desde la red.

La versión original de ADSL proporciona un ancho de banda para recepción de 1.544 Mbps (la misma velocidad que un TI) y ancho de banda para transmisiones que se sitúa en el rango de 64 Kbps (la misma velocidad que RDSI). Sin embargo las actuales versiones disponen de un ancho de banda para transmisión que oscila entre 576 kbps y 640 kbps y lo que es más la transmisión de datos en la red ADSL puede tener lugar simultáneamente con llamadas telefónicas de voz utilizando el mismo par telefónico esto se consigue mediante una técnica de multiplexación que reserva un tercer canal 4 kHz de ancho de banda para una conversión telefónica de voz. Pero teóricamente ADSL puede manejar velocidades de hasta 8 Mbps para descargar y aproximadamente 800 kbps para cargar.

ADSL se llama "asimétrico" porque la mayoría de sus dos maneras la banda ancha o el dúplex se consagra a la dirección del downstream, mientras envía

los datos al usuario, sólo una porción pequeña de banda ancha está disponible para la dirección upstream. Por lo que el usuario podrá traer video en movimiento, audio, e imágenes 3-D a su computadora. Además, una porción pequeña de la banda ancha del downstream puede consagrarse para que el usuario puede sostener las conversaciones telefónicas sin requerir una línea separada.

Los nuevos estándares sobre ADSL han llevado al desarrollo de una nueva generación de módems capaces de transmitir hasta 8,192 Mbps en sentido descendente y hasta 0,928 Mbps en sentido ascendente. Con estas cifras, está claro que el despliegue de esta tecnología promueve una auténtica revolución en la red. Pasan de ser redes de banda estrecha capaces de ofrecer únicamente telefonía y transmisión de datos vía módem, a ser redes de banda ancha multiservicio. De este modo los usuarios podrán disponer de un abanico de servicios inimaginables y todo ello sin afectar a un servicio básico como es la telefonía.

ADSL utiliza un enlace local para proporcionar servicios de tasa alta siendo esta la única similitud entre el enlace típico y el convertido a ADSL, en los externos del circuito se instalan MODEM especiales que hacen posible comunicación de ASDL estableciendo: Un enlace de tasa alta desde la red, un enlace más estrecho hacia la red y un enlace dedicado para voz el ancho real de cada enlace depende de la distancia (Véase la Tabla 3 -1).

| CAPACIDAD | DISTANCIA |
|------------------|------------------|
| 1.544 Mbps | 6 Km |
| 2.048 Mbps | 5Km |
| 6.312 Mbps | 4Km |
| 8.448 Mbps | 3Km |

Tabla 3-1: Relaciones entre distancias y velocidades de transmisión

3.1.3.1.1 Topología de la Instalación Típica de ADSL.

El equipo local del abonado y los módulos de servicio (convertidores de enrutadores, interfases de PC, etc.) se encuentran conectados a la red de distribución local PDN (Public Data Network; Red de datos por paquetes), en la instalación, el cableado interconectado desde los equipos de usuario al enlace local de la PDN se encuentra conectados a través de la unidad de transmisión de ADSL remota (ATU-R ó ADSL Terminal Unit – Remote) que a su vez se conecta al enlace local por medio de un divisor responsable para la separación de voz y de datos (Véase la figura 3-3).

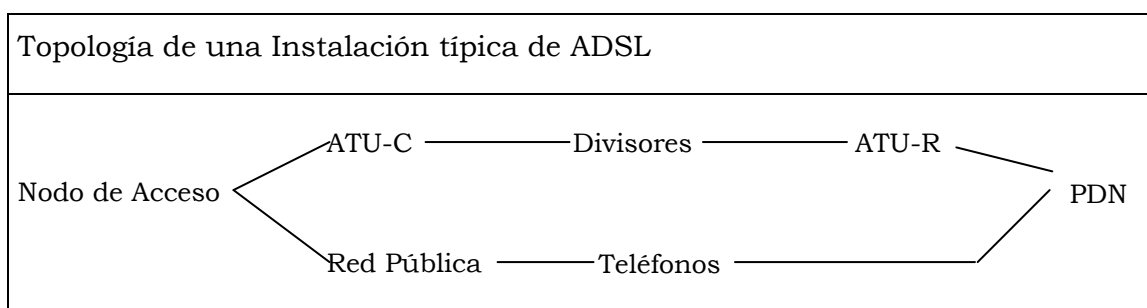


Fig. 3-3: Topología de una Instalación típica de ADSL

En el otro lado del circuito hacia la red el enlace termina con otro divisor de voz y datos conectados al nodo de acceso. ADSL de esta forma, otorga al proveedor de servicios la capacidad de ofrecer una sola red de banda ancha. En ciertos casos el enlace desde la red puede ser subdividido en canales más estrechos utilizando multiplexión por división en el tiempo, de igual forma se lo puede hacer el enlace hacia la red. En la Figura 3-4, se muestra un enlace ADSL entre un usuario y la central local de la que depende. En dicha figura se observa que los módems son situados en casa del usuario (ATU-R o "ADSL Terminal Unit-Remote") y en la central (ATU-C o "ADSL Terminal Unit-Central"), delante de cada uno de ellos se coloca un dispositivo denominado "splitter". Este dispositivo no es más que un conjunto de dos filtros: Uno para transmisiones altas y otro para transmisiones bajas. La finalidad de estos

filtros es la de separar las señales transmitidas por el bucle entre las señales de baja frecuencia (telefonía) de las de alta frecuencia (ADSL).

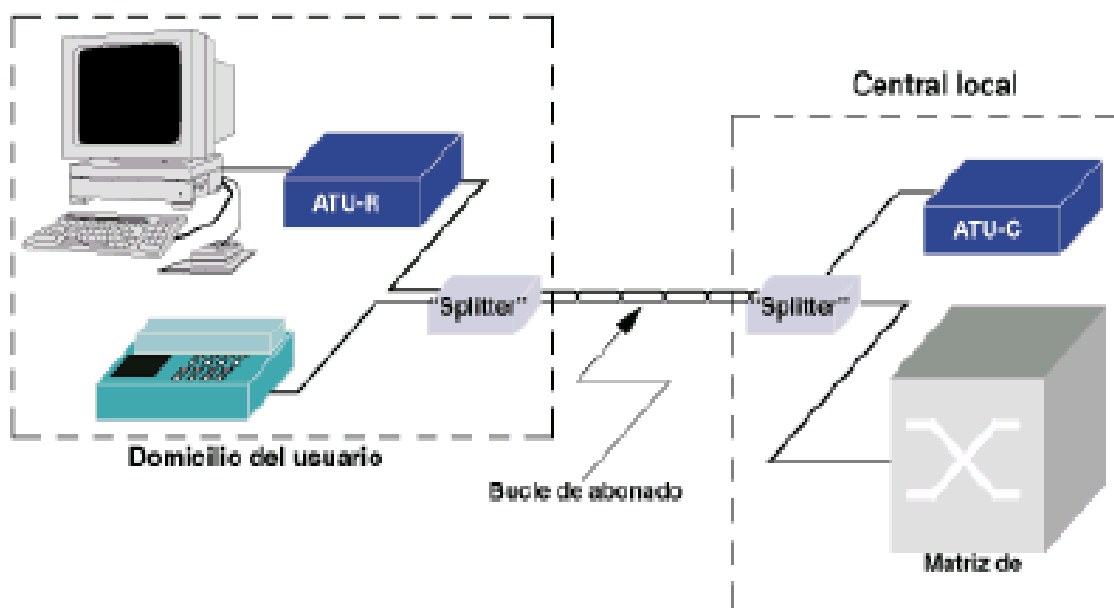


Fig. 3-4: Enlace ADSL

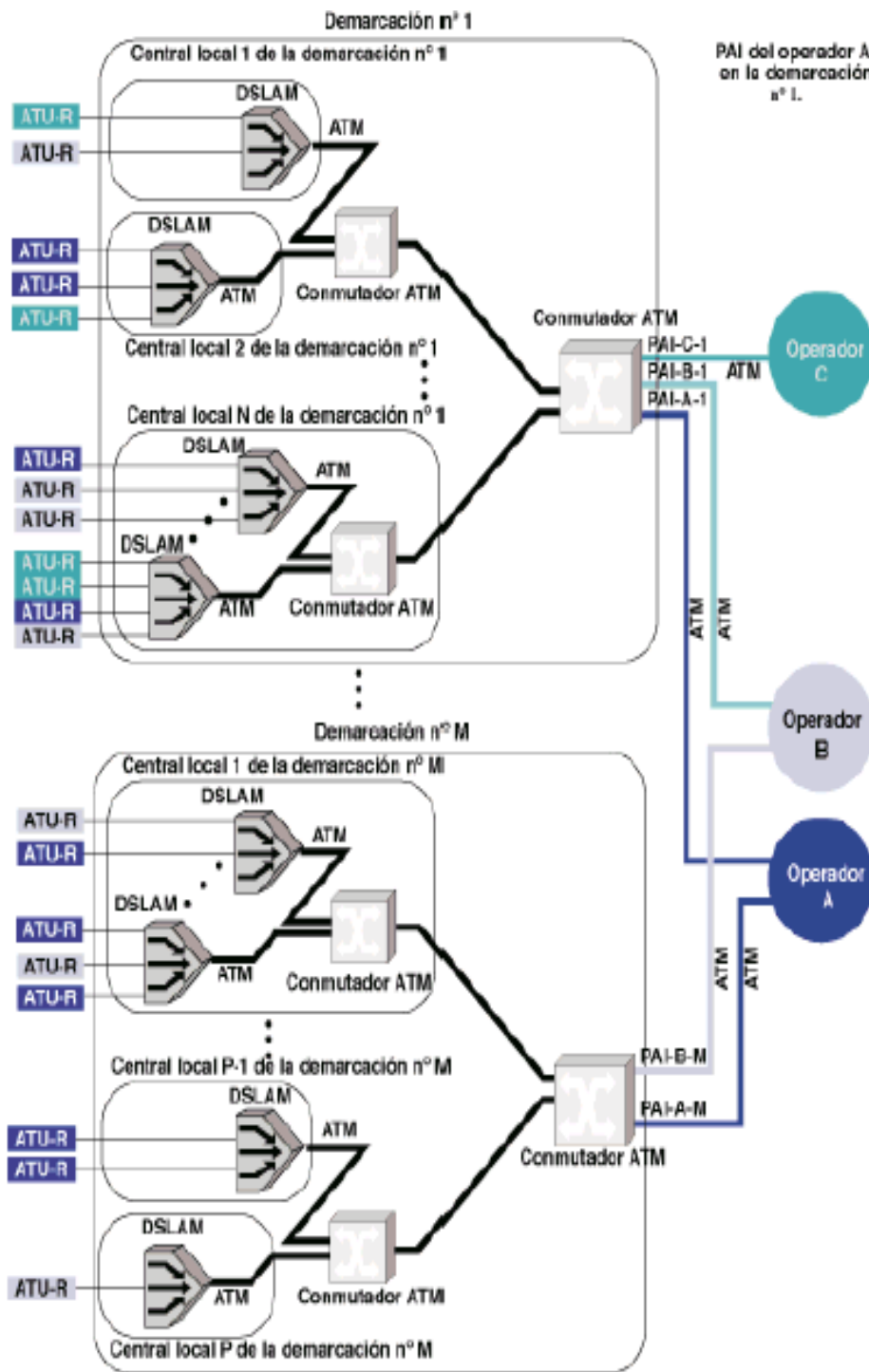
3.1.3.1.2. Tipos de ADSL

3.1.3.1.2.1 GigADSL

GigADSL es un servicio de acceso indirecto al bucle de abonado basado en el establecimiento de un CVP (Circuitos Virtuales Permanentes) ATM entre el usuario y el Punto de Acceso Indirecto (PAI) al bucle de abonado del operador que contrate este servicio. En la regulación del acceso indirecto al bucle de abonado también se establece que el PAI de un operador en una demarcación será una interfaz de 34 Mbps (coaxial) o de 155,52 Mbps (fibra óptica). En la Figura 3-5¹⁶ se representa la red que soporta, en la figura se representan 3 operadores, llamados A, B y C. Los operadores A y B dan servicio en todas las demarcaciones, mientras que el operador C sólo da servicio en la demarcación

¹⁶ Gilda Isabel Valera Guerrero: *Tutorial ADSL*; Email Isabelvalera55@hotmail.com Baní, Rep. Dom

número 1. Por tanto, los operadores A y B tienen PAIs en todas las demarcaciones, mientras que el operador C sólo dispone de un PAI en la primera demarcación. El PAI de un operador es un trayecto virtual ATM que agrupa los circuitos virtuales permanentes de los usuarios servidos por ese operador en una determinada demarcación.



PAI-X-Y: Punto de Acceso Indirecto del operador X en la demarcación Y.

Fig. 3-5 : Descripción de GigaADSL

Una vez que un operador reciba la petición de una acceso ADSL por parte de un cliente, el operador trasladará la petición a la central telefónica. Esta procederá a aprovisionar el servicio. Para ello se debe:

- Conectar el bucle de abonado del usuario que solicita el servicio a un módem ATU-C de un DSLAM instalado en su central local.
- Instalar en el domicilio del usuario un "splitter". En la Figura 3-6 muestra dicha instalación.
- definir un CVP (Circuitos Virtuales Permanentes) ATM entre el ATU-R del usuario y el PAI del operador en la demarcación en la que reside el usuario.

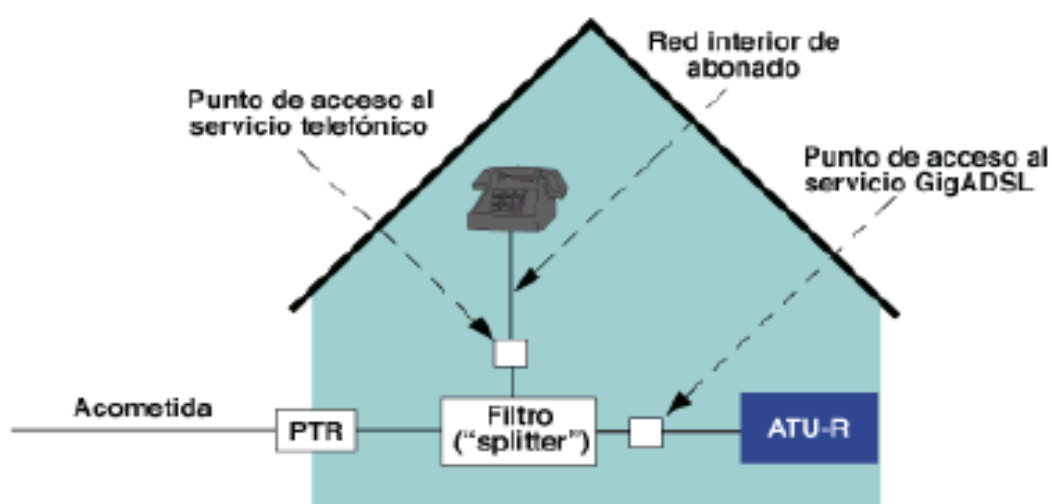


Fig. 3-6 : Instalación del "splitter"

3.1.3.1.2.2 Megavía ADSL

MegaVía ADSL es un servicio de acceso permanente a Internet, a mayor velocidad y con Tarifa Plana. El servicio MegaVía ADSL incluye:

-
- Acceso a Internet a mayor velocidad, la cual le permite acceder a aplicaciones multimedia, como juegos en red, video bajo demanda, videocatálogo, etc.
 - La prolongación del cableado desde el punto de entrada de la línea de conexión hasta el lugar donde el usuario tenga situado el módem ADSL y el PC (opcional).

Lo que lo hace especialmente idóneo para aplicaciones de consumo que requieren ancho de banda y de muy alta velocidad como son, entre otras:

- Teleeducación, acceso a expertos.
- Audio y video en tiempo real.
- Información bajo demanda, aplicaciones "push".
- Actualización de nuevas versiones de programas.
- Catálogo y librerías multimedia.
- Juegos multiusuario en red. Difusión de acontecimientos deportivos, musicales o socioculturales.
- Difusión de información de noticias, económico / financieras, deportivas, etc.
- Visitas virtuales por museos, tiendas, inmobiliarias, etc.

En la Figura 3-7 se muestran los ámbitos de aplicación de los servicios GigADSL y MegaVía ADSL

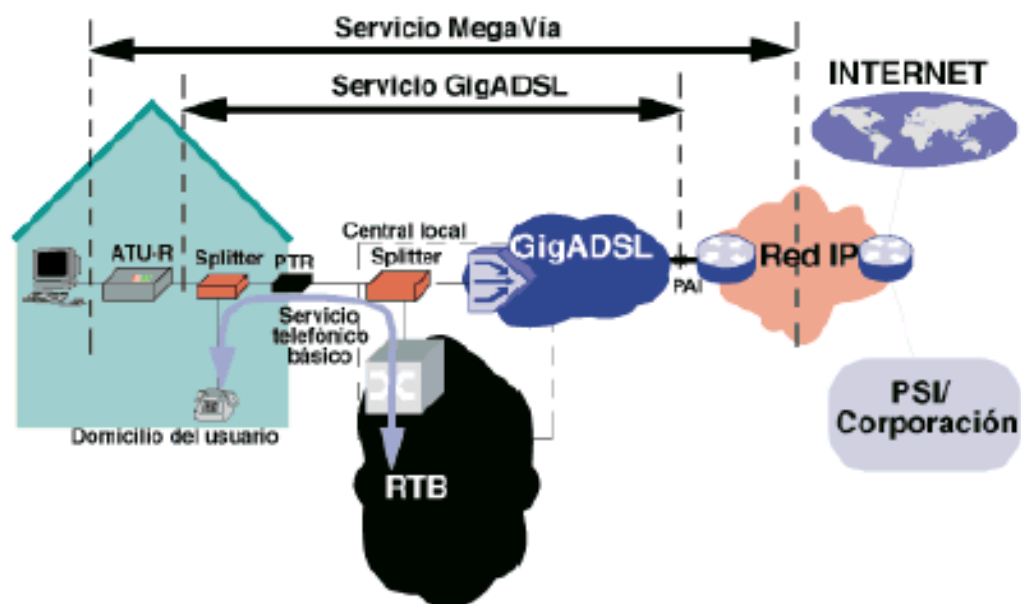


Fig. 3-7: Ámbito de MegaVía ADSL

En el ejemplo representado en la figura anterior, el usuario, que ha contratado MegaVía ADSL a través del PSI conectado a la Red IP sale a Internet, obteniendo todo el partido de los recursos especialmente reservados, en los enlaces con Internet de la Red IP, para usuarios con acceso ADSL. En la Tabla 3-2 se muestra las velocidades máximas de las tres modalidades de MegaVía ADSL (estándar, class y premium).

| | Red / Usuario | Usuario / Red |
|----------|---------------|---------------|
| Estándar | 256 Kbit/seg | 128 Kbit/seg |
| Class | 512 Kbit/seg | 128 Kbit/seg |
| Premium | 2 Mbit/seg | 300 Kbit/seg |

Tabla 3-2: Velocidades máximas disponibles según tipo de acceso

MegaVía ADSL permite el acceso a servicios basados en el protocolo IP, el protocolo empleado en Internet. GigADSL es una red de transporte ATM con accesos ADSL. Por tanto, GigADSL ofrece ATM sobre ADSL a MegaVía ADSL.

En la figura 3-8 se muestra el encapsulado de IP sobre ATM según la RFC 1483 (modalidad "routing"). Como se puede ver, la información útil para el usuario (el "payload" o carga útil) del paquete lleva varias cabeceras. Estas cabeceras, que son necesarias para que la información llegue a su destino, pero que no proporcionan información al usuario, son las que explica que el caudal percibido por el usuario sea inferior a la velocidad a la que la información se transmite realmente.

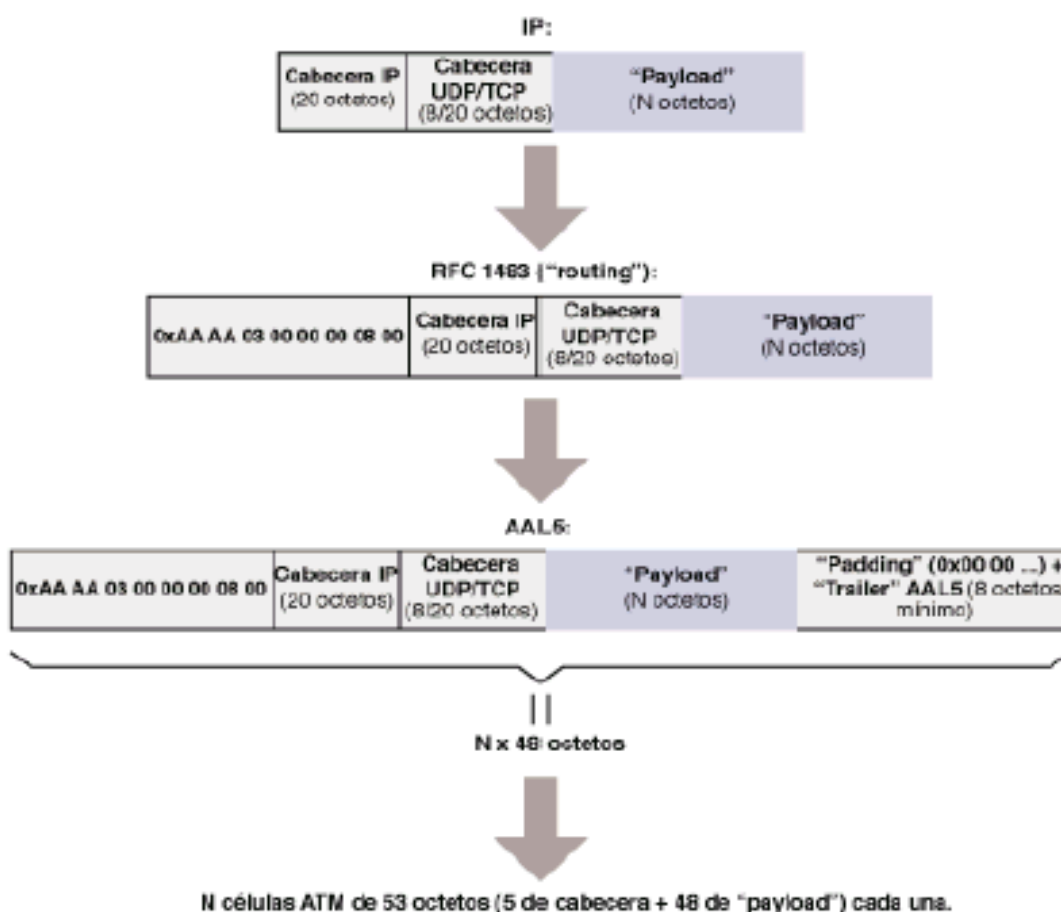


Fig. 3-8: Encapsulado de IP sobre ATM

3.1.3.2. Línea de Abonado Digital Para el Consumidor (Consumer Digital Subscriber Line “ CDSL “)

CDSL Proporciona 1 Mbps Desde la red y 128 Kbps hacia la red . CDSL es parecido al RDSL en su capacidad de ahorrar muchos gastos de instalación al proveedor del servicio. Mientras que otras tecnologías de DSL requieren la instalación de hardware adicional y un esquema de cableado complicado. Es una versión del trademarked de DSL que es algo más lento que ADSL pero tiene la ventaja de que no necesita ser instalado al extremo del usuario.

3.1.3.3. G.Lite o DSL. Lite

G.Lite, también conocido como DSL Lite, splitterless ADSL, y ADSL Universal, es más lento que ADSL. Las velocidades están comprendidas entre 1.3Mbps downstream y 512Kbps el upstream. Lo bueno de G.Lite es que difiere de ADSL en las condiciones de distancia desde la oficina central, en otras palabras, los usuarios de G.Lite pueden vivir más de 5487 metros de la oficina central, haciendo la tecnología disponible a un mayor el número de clientes. Uno de los rasgos más importantes es el hecho que este tipo de Internet la conexión siempre es hacia adelante, es decir que se refiere a una conexión permanente entre la computadora del consumidor y el withont de Internet, la necesidad demarca a un ISP. Otro característica de G.Lite es que los subscriptores necesitarán preparar dos conexiones: Uno para el proveedor de DSL y otro para un ISP.

3.1.3.4. Línea de Abonados Digital de Índice de Datos Altos (Hight Data Rate Digital Subscribe Line “ HDSL ”)

La variación más temprana de DSL usado ampliamente ha sido HDSL que se usa para la transmisión digital de banda ancha dentro de un sitio corporativo

y entre la compañía del teléfono y un cliente. La característica principal de HDSL es que es simétrico: Una cantidad igual de banda ancha está disponible en ambas direcciones. Por esta razón, la proporción de los datos máxima es más bajo que para ADSL. HDSL es simétrica, pero se implementa principalmente en las PBX, es decir las centrales telefónicas, sobre una línea del tipo T-1. El HDSL proporciona 1.544 Mbps sobre dos pares mientras HDSL-2, una norma proporciona el mismo ancho de banda sobre un solo par. Sin embargo HDSL no esta exento de problemas además de soportar únicamente dos tercios de la distancia de ADSL también requiere dos pares de cable. Existe una versión de HDSL que utiliza solo un par de hilos de cobre pero solamente permite transmisiones bidireccionales hasta 768 kbps esto es suficiente para la mayoría de las necesidades de transferencia de datos, incluyendo la mayor parte de las videoconferencias.

Otro inconveniente de HDSL es que no puede soportar tráfico de voz fácilmente como ADSL para gestionar una conversión de voz normal HDSL requiere convertidores y modems especiales que no son necesarios en el caso de ADSL.

3.1.3.5. Línea de Abonado Digital de Tasa Adaptable (Rate Adaptive Digital Subscriber Line “ RADSL “)

RADSL (la Proporción - DSL Adaptable) es una tecnología de ADSL que el software puede determinar la proporción a que pueden transmitirse los datos en un cliente dado la línea telefónica y pueden ajustarse la proporción de la entrega. RADSL usa para entregar información desde 640 Kbps a 2.2 Mbps downstream y de 272 Kbps a 1.088 Mbps upstream encima de una línea existente. Es decir que RADSL se ajusta la velocidad de acceso de acuerdo a las condiciones de la línea. El enlace de recepción de RADSL puede transmitir de hasta 7 Mbps mientras que el enlace de recepción puede transmitir desde la instalación del usuario a la red de banda máximo de 1Mbps.

3.1.3.6. Líneas de Abonado Digital Simétrica (Symmetric Digital Subscriber Line “ SDSL ”)

SDSL (DSL Simétrico) es similar a HDSL con un solo par de hilos, llevando 1.544 Mbps a 2.048 Mbps cada dirección en una línea doble. Es simétrico porque la proporción de los datos es el mismo en ambas direcciones. Esta tecnología provee el mismo ancho de banda en ambas direcciones, tanto para subir y bajar datos; es decir que independientemente de que el usuario esté cargando o descargando información de la Web, tendrá el mismo rendimiento de excelente calidad. SDSL brinda velocidades de transmisión entre un rango de hasta 1,5 Mbps, y a una distancia máxima de 3.700 m a 5.500 m desde la oficina central, a través de un único par de cables. Este tipo de conexión es ideal para las empresas pequeñas y medianas que necesitan un medio eficaz para subir y bajar archivos a la Web.

3.1.3.7. Línea de Abonado Digital de Muy Alta Velocidad (Very High Rate Digital Subscriber Line “ VDSL ”)

VDSL Es una tecnología de alta velocidad pero tiene un rango limitado. Independientemente del lugar ya sea de la oficina o del hogar, es muy importante que se tenga una conexión y un acceso rápido a Internet, y que además se pueda compartir la conexión con múltiples usuarios. VDSL proporciona hasta 51 Mbps desde la red y hasta 1.544Mbps hacia la red aunque la longitud del enlace debe ser corta (próximamente 300 metros), sin embargo, un círculo sobre cobre conectado a una red digital conmutada para video (SDV) o fibra a enterar (FTTC) puede ser la solución para la entrega de servicios de banda ancha.

VDSL es muy similar a ADSL en el sentido que divide la señal transmitida entre varios canales que dinámicamente asignan el ancho de banda y que pueden transmitir RDSI o conversiones de voz. El enlace de transmisión soporta un

caudal hacia la red de entre 1.6 Mbps y 2.3 Mbps VDSL solo es capaz de trasportar estas señales de gran ancho de banda en el caso de distancias cortas únicamente en el rango de entre 300 metros y 5 Km.

3.1.3.8. Línea de Acceso Multiplexor Digital (DSLAM)

El DSLAM conecta a un modo del traslado asíncrono (ATM) de red al que puede agregar la transmisión de los datos, mientras que al otro extremo de cada transmisión, existe un demultiplexador de DSLAM, el mismo, que remite a las conexiones de DSL individuales apropiadas (figura 3-9). La integración de varios ATU-Cs en un equipo, el DSLAM, es un factor fundamental que ha hecho posible el despliegue masivo del ADSL.

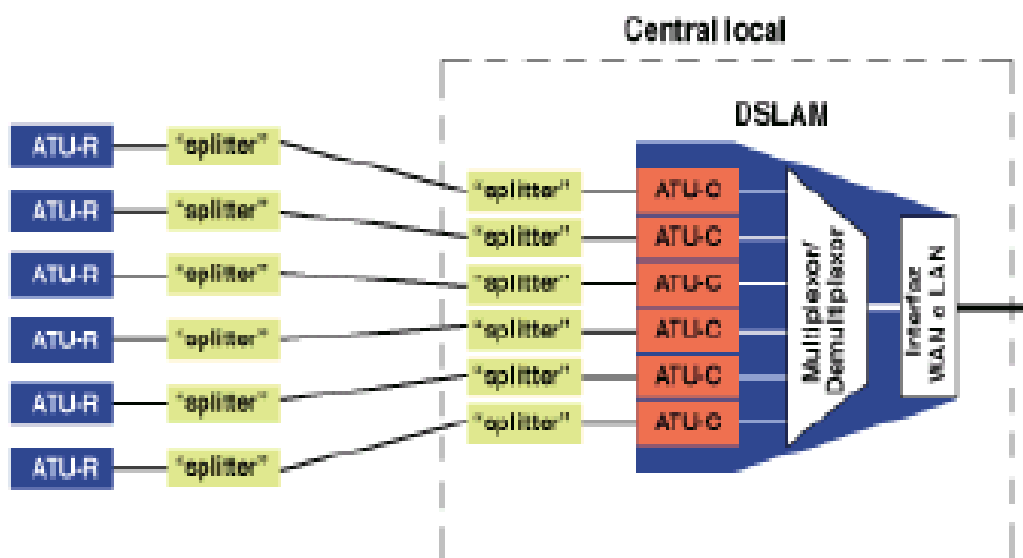


Fig. 3-9: Conexión de DSLAM

A continuación en la siguiente tabla, se resumen los tipos de DSL :

| Tipos DSL | Descripción | Los datos Downstream; Upstream | El Límite de distancia | La aplicación |
|--|--|---|---------------------------|--|
| IDSL | ISDN la Línea del Subscriber Digital | 128 Kbps | 5487 metros | Similar al ISDN BRI repare pero sólo datos (ninguna voz en la misma línea) |
| CDSL | El consumidor DSL de Rockwell | 1 downstream de Mbps; menos upstream | 5487 metros | Casa de Splitterless y el servicio de negocio pequeño; similar a DSL Lite |
| DSL Lite (mismo como G. Lite) | "Splitterless" DSL sin el "rollo del camión" | De 1.544 Mbps a 6 downstream de Mbps, dependiendo del servicio suscrito | 5487 metros | El ADSL normal; la velocidad de los sacrificios por no tener que instalar un hendedor a la casa del usuario o negocio |
| HDSL | High Digital Subscriber Line | 1.544 Mbps duplex en dos pares de líneas; 2.048 Mbps duplex en 3 pares de líneas | 3658 metros | T1/E1 servicio entre el servidor y la compañía de teléfono con una compañía de servidor de accesos WAN, LAN, |

| | | | | |
|-------|--|---|--|--|
| SDSL | Symmetric DSL | 1.544 Mbps duplex (U.S.A y Canada); 2.048 Mbps (Europa) en una sola línea doble downstream y upstream | 3658 metros | Lo mismo para HDSL pero requiere un solo par de la línea |
| ADSL | Asymmetric Digital Subscriber Line | 1.544 a 6.1 Mbps downstream; 16 a 640 Kbps upstream | 1.544 Mbps a 5487 metros; 2.048 Mbps a 3658 metros; 6.312 Mbps a 3658 metros 8.448 Mbps a 2743 metros | Usado para internet y acceso a la Web, video en movimiento, video en demanda y acceso remoto a LAN |
| DSLAM | Línea de Acceso Multiplexor Digital | De 1.544 Mbps a 6 Mbps, dependiendo del servicio suscrito | 3658 metros | Video MPGE2, Paquetes IP, voz y datos |
| VDSL | Línea de Abonado Digital de Muy Alta Velocidad | 51Mbps downstream; 1.544Mbps upstream | 300 metros | Video MPGE2, Paquetes IP, voz y datos |
| RADSL | Línea de Abonado Digital de Tasa | 640 Kbps a 2.2 Mbps downstream y de 272 Kbps a 1.088 Mbps | se ajusta la velocidad de acceso de acuerdo | Video MPGE2, Paquetes IP, voz y datos |

| | | | | |
|--|-----------|----------|-------------------------------------|--|
| | Adaptable | upstream | a las condiciones de la línea | |
|--|-----------|----------|-------------------------------------|--|

Tabla 3-3: Resumen de Tipos DSL

3.1.4. Modem de Cable.

Los MODEM para cable son aquellos que conectan una computadora o la red de área local a la red de la televisión por cable (community Antenna Televisión CATV). Los modem para cable prometen velocidades de 40 Mbps para recepción y 2.5Mbps o superiores para transmisión. Desafortunadamente la mayoría de las instalaciones de CATV no operan en ambos sentidos. Esto significa que no puede admitir ambos tráficos de datos: Recepción y transmisión.

3.1.4.1 Método y Función

Un MODEM para cable funciona de manera diferente a como lo hace un servicio de línea de abonado digital. Los usuarios de MODEM para cable comparten una conexión a Internet, con el resto de los usuarios de su región. El ancho de banda de esta conexión a Internet, es igual al de un enlace de televisión por cable con paquetes dirigidos a todos los usuarios viajando en el mismo enlace. Cada paquete de datos contiene una identificación de usuario en su cabecera y el MODEM para cable solo recoge aquellos paquetes dirigidos a él. Por consiguiente, cuantos más usuarios estén conectados al enlace y lo estén usando activamente, menor será la ranura de ancho de banda del enlace que corresponderá a un usuario individual.

Pero el MODEM por cable sufre de riesgos de seguridad al igual que la DSL y el ancho de banda puede ser bajo porque el usuario se conecta a una red de la misma forma que las redes de computadoras locales que conectan las PCs en la mayoría de los centros de trabajo.

3.1.5 Beneficios del DSL

Entre los beneficios, mencionamos:

- **Conexión Ininterrumpida y veloz**, los usuarios pueden bajar gráficos, video clips y otros archivos, sin perder mucho tiempo esperando para que se complete la descarga.
- **La Flexibilidad**, antes del desarrollo de la tecnología DSL, aquellos quienes querían utilizar Internet sin ocupar su línea debían adherir otra más; lo que en realidad tenía un costo bastante elevado. Utilizando la tecnología DSL, los usuarios pueden utilizar la misma línea para recibir y hacer llamadas telefónicas mientras estén en línea.
- **Es Totalmente digital**, DSL convierte las líneas telefónicas analógicas en digitales adhiriendo un dispositivo de interconexión de línea en la oficina central, y un módem del tipo DSL en la casa del abonado. Para esto, los clientes deben suscribirse al servicio DSL desde sus proveedores de servicio telefónico.
- **Costos**, la tarifa, los costos y los cargos mensuales de cable oscilan entre USD 80 y USD 100, con costos de instalación entre USD 220 a USD 300.

3.1.6 Estándares de Señalización

Actualmente existen dos estándares de señalización ADSL totalmente incompatibles que compiten por el predominio en el mercado: Modulación por amplitud sin portadora (CAP) y multitono discreto (DMT).

3.1.6.1 Modulación por Amplitud sin Portadora (CAP: Carrierless Amplitude Modulation).

Emplea métodos de modulación por fase y amplitud (FM) como muestra la figura 3-10 que transmiten una única señal a través del cable a velocidades de hasta 2,5 Mbps.

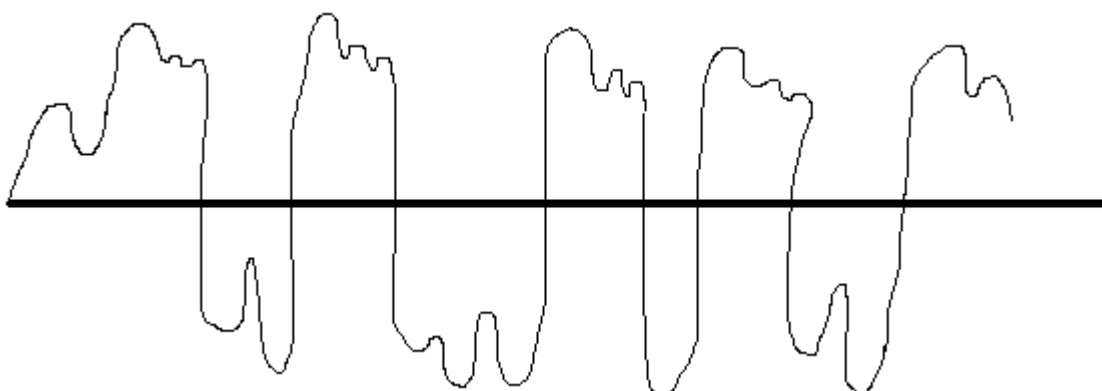


Fig. 3-10: Señal modulada en Fase y amplitud

3.1.6.2 Multitono Discreto (Discrete Multitone, DMT).

DMT es la técnica de modulación respaldada por el Instituto Nacional de Estándares Norteamericanos (ANSI). La señalización DMT divide el ancho de

banda total en 256 canales de 4kHz, cada uno de estos canales transporta una porción de los datos que se transmiten. La totalidad de los datos transportados por estos pequeños canales se reagrupa en el extremo receptor del canal. El ADSL que emplea DMT posee las características adecuadas para permitir sistemas operativos de 32 Bits multitarea y multithreaded, gracias a que sus canales multiplexan en canales de 4 KHz más lentos, por lo que es posible realizar múltiples operaciones interactivos, simultáneos y en tiempo real, la relación: Señal / ruido, se monitorea constantemente por el sistema de DMT para determinar la cantidad máxima del bits que cada subcanal puede transformar, si bien es cierto que en los ámbitos de frecuencia en el espectro de los subcanales son ruidosos.

VDSL está experimentado con ADSL la misma batalla que enfrenta a las señalizaciones CAP y DMT. Una de las razones actualmente es el elevado costo del sistema de circuitos de ciclo de los adaptadores VDSL, por lo cual se enfrenta a estándares de señalización incompatibles que rivalizan por el predominio.

3.2 ONDAS DE RADIO

3.2.1 Conceptos Generales

*“Las ondas de Radio son un tipo de ondas electromagnéticas”*¹⁷, lo cual confiere tres ventajas importantes:

- No es necesario un medio físico para su propagación, las ondas electromagnéticas pueden propagarse incluso por el vacío.
- La velocidad es la misma que la del sonido, es decir 300.000 Km/seg.

¹⁷ Miguel Ángel Montejo Ráez :Principios Básicos de transmisión por Radio, Enero 2002

- Objetos que a nuestra vista resultan opacos, son transparentes a las ondas electromagnéticas

No obstante las ondas electromagnéticas se atenúan con la distancia, de igual forma y en la misma proporción que las ondas sonoras. Pero esta desventaja es posible minimizarla empleando una potencia elevada en la generación de la onda, además que tenemos la ventaja de la elevada sensibilidad de los receptores. Toda onda es una perturbación de alguna propiedad física que se propaga. Una onda electromagnética es una perturbación de un campo eléctrico E , que necesariamente va acompañada de una perturbación de un campo magnético B , de tal modo que ambas perturbaciones se propagan (en el vacío) a la velocidad C ., a 300.000 Km/s, lo que se denomina "velocidad del sonido".

3.2.2 Generación y Propagación de las Ondas

Las ondas de radio son generadas aplicando una corriente alterna de radiofrecuencia a un antena. “La antena es un conductor eléctrico de características especiales que debido a la acción de la señal aplicada genera campos magnéticos y eléctricos variables a su alrededor, produciendo la señal de radio en forma de ondas electromagnéticas (Figura 3-11)”¹⁸.

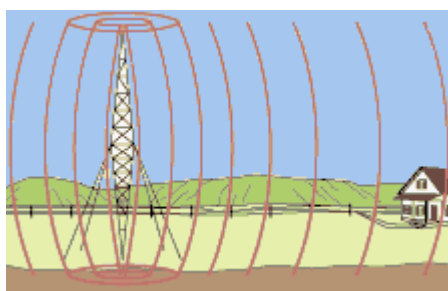


Fig. 3-11: Antena de Radio

¹⁸ *Principios Básicos de transmisión por Radio; Autor: Miguel Ángel Montejo Ráez*

Estas ondas se transmiten desde un punto central (la antena emisora) de forma radial y en todas direcciones, pero podemos diferenciar tres formas de transmisión:

- **Onda de tierra:** En principio las ondas de radio se desplazan en línea recta, atravesando la mayoría de los objetos que estén en su camino con mayor o menor atenuación. Las pérdidas por dicha atenuación dependen de la frecuencia de la transmisión y de las características eléctricas de la tierra o el material atravesado. En términos generales a menor frecuencia mayor es el alcance de la onda y cuanto menor sea la densidad del material más fácil será atravesarlo. Parte de esta onda es reflejada por la superficie terrestre.
- **Onda visual o directa:** Es refractada en la baja atmósfera (refracción troposférica) debido a los cambios en la conductividad relativa en sus capas.
- **Onda espacial:** La atenuación en el aire es muy pequeña, lo que hace que la onda pueda alcanzar las capas altas de la atmósfera (ionosfera) y ser reflejada en su mayor parte de vuelta a tierra.

El mayor inconveniente que tendremos es que la transmisión de estos tres frentes no se hace a la misma velocidad, ya que las ondas reflejadas se retrasan con respecto a la onda directa, produciéndose un desfase que genera ruido (e incluso llegando a anular la onda si el desfase es de 180 grados). Para reducir este efecto hay que elevar la antena, ya que aumentando la altura se disminuye el ángulo de desfase. Otro inconveniente es que en onda media la onda espacial no regresa a tierra durante el día pero sí durante la noche, debido a que la altura de la ionosfera se reduce. En cuanto a onda corta tenemos adicionalmente el inconveniente que a partir de una frecuencia crítica las ondas no son reflejadas a tierra y escapan al espacio.

Basándonos en el efecto de refracción en la ionosfera y en la capa terrestre es posible transmitir a largas distancias. Para ello debemos emplear ondas de gran energía y de baja frecuencia (Figura 3-12)¹⁹.

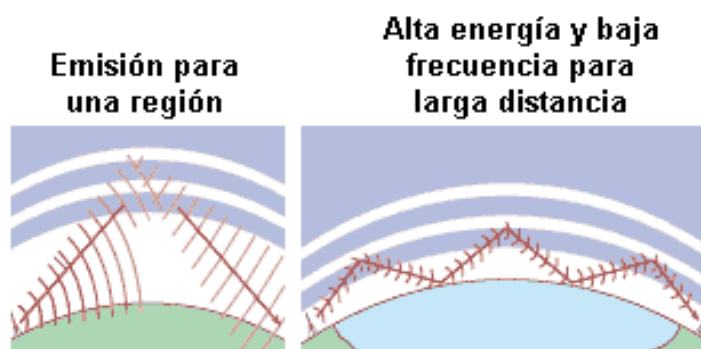


Fig. 3-12:Ondas de gran energía y baja frecuencia

3.2.3 Radiofrecuencia

Esta tecnología proporciona amplia movilidad en comunicación de equipo. Las Redes Inalámbricas cuentan con encriptamiento de datos, compatibilidad con redes ya existentes sin problemas de interferencia y con un bajo costo de instalación (Figura 3-13).

¹⁹ www.redeya.com/ondas_de_radio.html

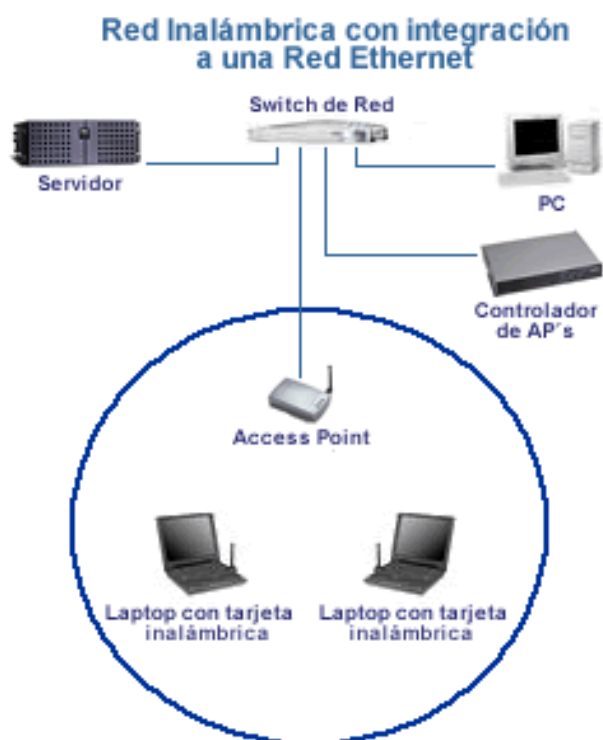


Fig. 3-13: Red Inalámbrica

3.2.3.1 Modulación de Radio

3.2.3.1.1 La Modulación

Este sistema, que actualmente aún se emplea, parte de dos ondas:

- **Onda portadora:** Es la encargada de fijar la frecuencia de transmisión y es la que alteraremos para que transporte la información que queremos.
- **Onda moduladora:** Es la onda que queremos transmitir (voz, música, datos, etc.).

El proceso de modulación se basa en alterar de una forma determinada la onda portadora en función de la onda moduladora, obteniéndose como

resultado final la onda modulada que será radiada. Para ello nos basaremos en los dos parámetros más importantes de una onda:

- La amplitud.
- La frecuencia.

En función del parámetro empleado vamos a tener dos posibles tipos de modulación:

- Modulación en amplitud (AM).
- Modulación en frecuencia (FM).

Por supuesto existen más tipos de modulación, pero solamente tienen interés para transmisión radioeléctrica estas dos.

3.2.3.1.1.1 Modulación en Amplitud (AM)

La modulación en amplitud fue el primer método de transmisión por radio. Se basa en variar la amplitud de la onda portadora en función de la amplitud de la onda moduladora, obteniendo como resultado una onda modulada que contiene a la moduladora. Si unimos los extremos de la onda modulada obtendremos la señal moduladora y su simétrica (Figura 3-14):

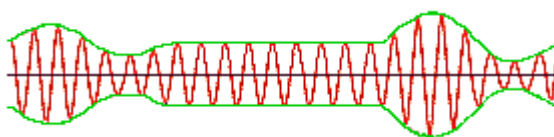


Fig. 3-14: Onda Modulada

Un parámetro importante es el porcentaje de modulación, que indica la amplitud mínima o nivel cero de la onda modulada. Una modulación al 100% indica que la amplitud mínima será cero.

La onda modulada final se puede descomponer en tres señales: Una de frecuencia igual a la portadora y otras resultado de sumar y restar la frecuencia de la moduladora a la de la portadora. Es decir, si tuviéramos una portadora de 500 KHz y la onda moduladora posee una frecuencia máxima de 20 KHz (como las señales musicales) obtendremos tres ondas: Una de 500 KHz y dos bandas laterales de 480 KHz y 520 KHz. Esto es importante para saber el ancho de banda que ocupa la transmisión (en este caso $20+20=40$ KHz).

3.2.3.1.1.1.1 Optimización de la Potencia

Como consecuencia de todo lo anterior vamos a obtener que en el mejor de los casos (porcentaje de modulación del 100%) la onda portadora consume el 50% de la potencia y cada banda lateral un 25%. Esto se resuelve filtrando la onda modulada antes de emitirla, con lo que nos situamos en uno de los siguientes sistemas:

- Modulación en doble banda lateral (DSB): Se suprime la frecuencia central (portadora).
- Modulación en banda lateral única (BLU o SSB): Suprime la portadora y una de las bandas laterales.
- Modulación en banda lateral vestigial (BLV): Se suprime una parte de una de las bandas laterales. Este sistema se emplea en imagen de TV (video).

Empleando uno de los sistemas anteriores obtendremos un mayor aprovechamiento de la potencia y ocuparemos un menor ancho de banda.

3.2.3.1.1.1.2 Modulación en Frecuencia (FM)

La modulación en Frecuencia es la técnica de transmisión por radio más popular actualmente. La FM es tan popular porque es capaz de transmitir más información del sonido que queremos transmitir, ya que en AM si se transmiten sonidos que están a frecuencias muy altas se consume un gran ancho de banda. La frecuencia de la onda portadora varía arriba y debajo de su valor principal con relación correspondiente a la frecuencia de la señal de modulación y en una cantidad (llamada desviación) según la amplitud de la señal de modulación. De esta manera, tan alta como sea la frecuencia de la señal de modulación, mayor será la relación de cambio de la frecuencia de portadora y mientras mayor sea la amplitud (por ejemplo la intensidad del sonido) de la modulación, mayor será la desviación a cada lado de la frecuencia portadora. Esto es lo que se denomina modulación de frecuencia (FM), donde la amplitud de la portadora permanece constante.

La modulación en frecuencia se basa en variar la frecuencia de la portadora con arreglo a la amplitud de la moduladora (Figura 3-15).

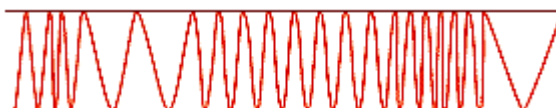


Fig. 3-15: La Modulación en Frecuencia

Supongamos que tenemos una señal moduladora cuya máxima amplitud es de 1V (valor de pico) y una onda portadora de 1000 KHz. Si suponemos que para este valor de amplitud la frecuencia de la portadora se desvía 15 KHz (simétricamente, es decir +15 KHz y -15 KHz), conforme oscile la señal moduladora la frecuencia de la portadora oscilará entre 985 KHz y 1015 KHz, ocupando un ancho de banda de 30 KHz.

En este sistema de modulación también tenemos un problema práctico, y es que rara vez el ancho de banda de la transmisión es inferior a diez veces al de la señal moduladora. La modulación de frecuencia se utiliza en las bandas de VHF por la alta calidad de las transmisiones de audio; es también utilizada para el sonido en la TV. La desviación máxima para las transmisiones comerciales de radio es de ± 75 KHz, y se consiguen frecuencias de modulación de hasta 15 KHz en sistemas mono, asegurando suficiente fidelidad (incluso pueden ser más altas en estéreo). La banda lateral que presenta la FM es más compleja que la de AM

3.2.3.2 Factores de Distancia

Internacionalmente se han dividido todo el espectro de frecuencia en las denominadas bandas de frecuencia. Esto se hace así para poder delimitar el acceso de los usuarios a estas bandas. Hay que mencionar que esta clasificación no es global (Tabla 3-4) y que algunos países difieren en su delimitación, pero en general podemos aceptarlas como generales.

| Denominación | Siglas | Margen de frecuencias |
|-------------------------|--------|-----------------------|
| Frecuencias muy bajas | VLf | 3 - 30 KHz |
| Frecuencias bajas | LF | 30 - 300 KHz |
| Frecuencias medias | MF | 300 - 3000 KHz |
| Frecuencias altas | HF | 3 - 30 MHz |
| Frecuencias muy altas | VHF | 30 - 300 MHz |
| Frecuencias ultra altas | UHF | 300 - 3000 MHz |

| | | |
|-------------------------|-----|--------------|
| Frecuencias super altas | SHF | 3 - 30 GHz |
| Frecuencias extra altas | EHF | 30 - 300 GHz |

Tabla 3-4: Clasificación de Frecuencias

Las bandas de frecuencia más baja se reservan para las emisoras que transmiten en AM, mientras que las de FM transmiten sobre los 100 MHz.

La única banda que está libre para cualquier uso (como radiocontrol) y para cualquier persona es la banda de los 27 MHz, pero debido a esto está bastante saturada y sólo es conveniente utilizarla para practicar con montajes caseros y sistemas de poco alcance (no más de 100m).

4.1 INTRODUCCIÓN A LAS REDES MULTIMEDIA

La mayoría de las comunicaciones de las redes multimedia, a diferencia de las redes tradicionales que realizan comunicaciones punto a punto, engloba a que muchas aplicaciones como las de conferencia utilicen métodos de multicasting (una señal de entrada es transmitida a múltiples destinos) y bridging (combina múltiples señales de entrada dentro de una o más señales de salida, las cuales se transmiten a los participantes). Las redes tradicionales son manejadas de tal manera que los datos están libres de errores no obstante muchas aplicaciones multimedia pueden tolerar errores en su transmisión ya sea por errores en los paquetes o pérdida de los mismos.

Esto ha hecho surgir nuevas tecnologías de redes como el Internet2, cuyo inicio parte en 1996 por un grupo de universidades estadounidenses con la colaboración del gobierno federal (USA) e importantes empresas del sector privado perteneciente a la rama de la informática y de las telecomunicaciones. La Internet2 está ayudando a desarrollar y probar nuevas tecnologías, como IPv6, el multicast y la calidad de servicio (QoS) que hará posible una nueva generación de aplicaciones de Internet.

En la actualidad la tendencia apunta hacia esta red universal la cual soportará diferencias tipos de servicios generalmente con requerimientos distintos a una red de banda ancha multimedia podría ser requerida para soportar el tráfico generado por el amplio rango de los servidores multimedia. El impacto de las redes multimedia en red ya está sintiéndose en el campo de la educación y el entrenamiento. Los estudiantes están produciendo ahora presentaciones integradas que contienen videos, representaciones y dibujos animados en lugar de informes basados en textos de papel, es así que la educación a distancia ha llegado a ser un lugar común debido a que los estudiantes pueden participar en videoconferencias utilizando CU-SeeMe o NetMeeting con instructores y estudiantes de todo el mundo.

4.2 ASPECTOS GENERALES

Las redes multimedia requieren una transferencia de datos continua sobre periodos de tiempo relativamente altos, sincronización en el manejo de los diferentes tipos de datos (ejemplo: Voz y sonido), espacios de almacenamiento extremadamente grandes, manejo de tiempo real y técnicas especiales de indexamiento y recuperación de los datos de tipo multimedia, entre otras.

Además, las redes multimedia requieren de altos anchos de banda aún cuando los datos se encuentren comprimidos, por ejemplo los requerimientos de ancho de banda proyectados para el manejo de televisión de alta definición es de 20 Mbps. La mayoría de las comunicaciones de las redes multimedia son multipunto, a diferencia de las redes tradicionales que realizan comunicaciones punto a punto, lo que implica que muchas aplicaciones como las de videoconferencia utilicen métodos de “multicasting” (replica una simple señal de entrada y las transmite a múltiples destinos) y “bridging” (combina múltiples señales de entrada dentro de una o más señales de salida, las cuales se transmiten a los participantes), lo que se requieren protocolos más flexibles que los protocolos centrados en la detección y corrección de errores.

4.2.1 Funcionamiento, Interoperabilidad, Compatibilidad y Confiabilidad

Las redes tradicionales no soportan el manejo de sistemas multimedia, Ethernet por ejemplo solo soporta un ancho de banda de 10 Mbps y las demoras que se presentan en la comunicación son no determinísticas, en tal virtud, surgen las nuevas tecnologías de redes como Fast Ethernet 100VG, Frame Relay, ATM, FDDI, ADSL, HFC, MBONE, ISDN, entre otras. Así como la concepción de una red universal que permita manejar información multimedia conocida como B-ISDN (BroadBand – Integrated Services Digital Network). A continuación se describen en forma breve las más conocidas e importantes:

FIBRA OPTICA (FDDI)

FDDI (Fiber Distributed Data Interface: Interface de datos distribuidos por fibra que transmiten a 100Mbps). A esta velocidad los gráficos de alta resolución pueden ser transmitidos rápidamente y el video digital puede ser manipulado en tiempo real. FDDI especifica un medio de transmisión a una velocidad de 100Mbps. Sin embargo en este tipo de tecnología utiliza transferencias de información asíncrona lo que genera una mayor velocidad de transferencia. Una de las características más importantes de FDDI es que usa como medio de transmisión la fibra óptica lo que ofrece ventajas sobre el cableado de cobre tradicional incluyendo la seguridad pues la fibra no emite señales eléctricas que pueden ser alteradas. Además esta tecnología puede conectar hasta un máximo de 500 estaciones a distancias de hasta 100 kilómetros.

FDDI proporciona dos tipos de tráfico síncronos y asíncronos, el tráfico síncrono consume una parte del total de 100 Mbps del ancho de la red, el otro tanto consume el tráfico asíncrono pues este permite que las estaciones de trabajo tengan la capacidad continua de transmitir. Un cable de fibra para FDDI puede constar con un ancho de banda de 500 MHz/Km esto se traduce al equivalente de más de 5GHz de ancho de banda a lo largo de 100 metros de cable habitualmente en las instalaciones de oficina capacidad 300 veces mayor que la ofrecida por el cable de par trenzado sin blindar así mismo la fibra tiene a una distancia 60 veces mayor que el cable de cobre. Por otra parte y puesto que la fibra óptica es inmune a todos los tipos de interferencia electromagnética incluida la pérdida de radio frecuencias de los cables de cobre adyacentes. Es claro que los sistemas de fibra son más costosos que los de cobre. La fibra óptica resulta un medio económico para transportar satisfactoriamente a distancias superiores a tres kilómetros mientras que el cobre se ha limitado a 100 metros.

REDES HFC

El cableado híbrido de fibra óptica y coaxial (HFC), tiende a considerarse como el medio ideal para obtener amplios servicios y aplicaciones de telecomunicaciones como el video bajo demanda (VOD), el pago por evento (PPV), la videoconferencia, la telecompra, la telebanca, el acceso a bases de datos, la telefonía y muy especialmente el acceso a Internet a altas velocidades. Así mismo las redes de acceso HFC ofrecen la posibilidad de permanecer conectados (no es necesario establecer una vía de comunicación cada vez que se desee navegar por Internet o enviar un correo electrónico, como es el caso del acceso telefónico o ISDN). Una red híbrida óptica coaxial consiste en una red de telecomunicaciones que combina en su estructura el uso de la fibra óptica y el cable coaxial como soporte a la transmisión de señales, hoy en día este tipo de redes, representa la evolución natural de las redes clásicas de la televisión por cable (CATV).

Básicamente las redes HFC se componen de cuatro partes esenciales: La cabecera, la red troncal, la red de distribución y la red de acometida de los abonados. Estas redes de acceso constituyen una plataforma tecnológica de banda ancha que permiten el despliegue de todo tipo de servicios de telecomunicación además de la distribución de señales de TV analógica y digital. Entre algunos otros usos de las redes HFC son: El video con demanda (la posibilidad de solicitar a un operador de cable determinado que proyecte exclusivamente para ese abonado), la telefonía por cable, la video telefónica y la TV interactiva. Los principales beneficios de esta tecnología se resumen en:

- Velocidad de transmisión: Un mejor acceso evita el tener que contar con una línea extra de teléfono que permita usar la computadora, el teléfono y el televisor a la vez.
- Un contenido multimedia que incluye educación, noticias locales deportes y sonido de calidad digital.

- Tarifas fijas sin limitaciones de uso

RDSI o ISDN.

La red digital de servicios integrados mejor conocidos como ISDN por su siglas (Integrate Services Digital Network) es un sistema de conexiones telefónicas digitales que permite a los datos ser transmitidos mediante el uso de la conectividad digital punto a punto sus principales características son: Conectividad extremo a extremo, conmutación de circuitos y uso de las vías aceptadas para la señalización y transferencia de información lo que otorga al sistema gran flexibilidad y potencia. Las RDSI integra una multitud de servicios tanto de voz como de datos en un único acceso de usuario que permite la comunicación digital conectadas a ella como un teléfono o un fax.

RDSI, para la transferencia de información y señalización define varios tipos de canales digitales o vías de transferencia de información: Un canal B que transporta voz o datos generados por la terminal del usuario a una velocidad de 64 Kbps; un canal D el cual transporta la señalización de la llamada; y un canal N x 64 que permite la transferencia de información del usuario a velocidades superiores a 64 Kbps. Estos canales se pueden clasificar desde el punto de vista de las instalaciones del cliente en forma de BRI (Interfase de servicios básicos); es decir dos canales B a 64 Kbps y un canal D a 16 Kbps, lo que hace un total de 144 Kbps, y en forma de PRI (Interfase de servicio primario); es decir 23 canales B más un canal D a 64 Kbps, lo que hace un total de 1536 Kbps. El servicio básico está diseñado para satisfacer las necesidades de la mayoría de los usuarios individuales mientras que el primario esta pensando para usuarios con necesidades de capacidad mayores. De esta manera el usuario podrá mantener comunicaciones multimedia (voz datos, imágenes y video) y tendrá la posibilidad de conectarse con terminales de diversos tipos.

Algunas de las ventajas que aporta la RDSI son:

- Alta velocidad de transmisión
- Variedad de acceso ilimitado
- Alta accesibilidad al usuario remoto
- Integridad
- Rápido tiempo de respuesta
- Unión de una PC con un teléfono
- Identificación del abonado llamante por pantalla
- Uso de direcciones
- Conectividad digital
- Operación sin conexión a módems
- Servicios de red de banda ancha
- Reducción del espacio físico
- Gestión fácil del teléfono
- Simplificación del cableado
- Compatibilidad de equipos entre diversos fabricantes y portabilidad de la terminal.

MBONE

“La red vertebrada de multidifusión (MBONE) es un tipo de organización de red que permite la transmisión de señales de audio y video a múltiples lugares a

través de Internet²⁰, como se muestra en la figura 4-1. Las computadoras cooperantes de Internet ejecutan software de encaminamiento multidifusión desde la infraestructura de la red. La multidifusión permite que desde un lugar se difundan señales de audio y video a muchos lugares simultáneamente.

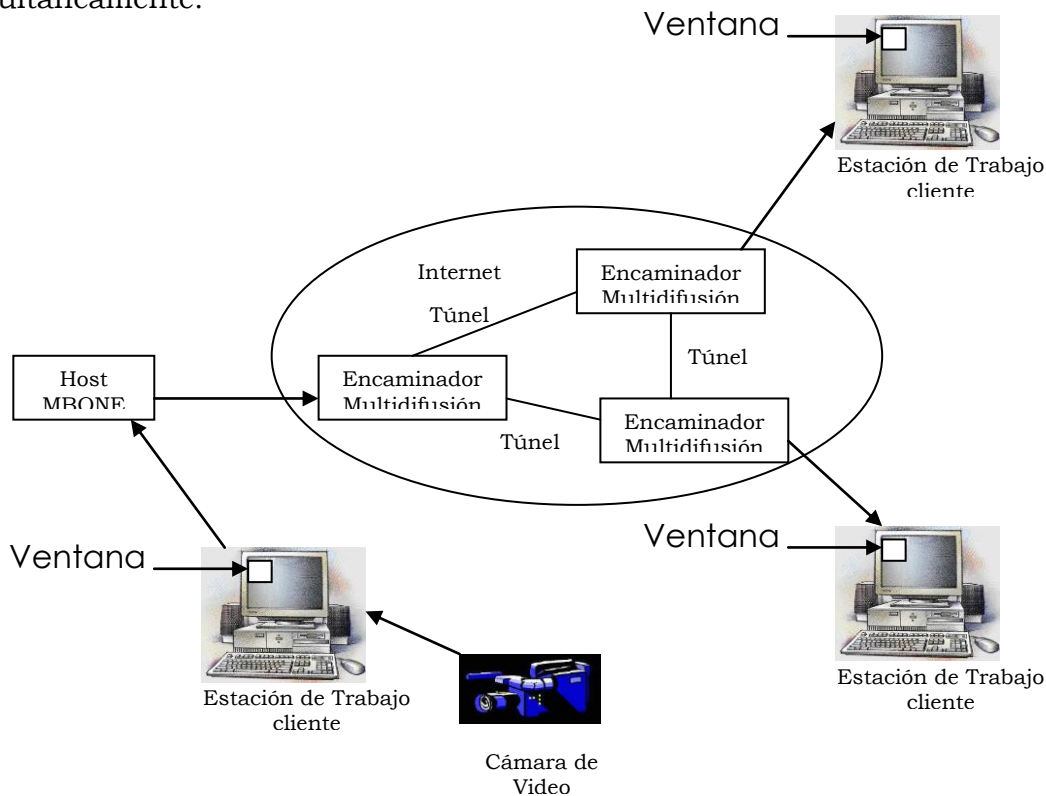


Fig. 4-1: La red MBONE

La red MBone se caracteriza por difundir tráfico multicast. Este tipo de tráfico utiliza las direcciones comprendidas en el rango: 224.0.0.0 - 239.255.255.255. Dentro de este rango, las direcciones 224.2.*.* son las asignadas a MBone para utilizar en sesiones de audio/videoconferencia. Estas son direcciones de grupo, es decir no identifican a una máquina sino a un grupo de estas que quieren compartir un determinado flujo de información. Las direcciones 224.0.0.* no son retransmitidas por los routers multicast, es decir no salen del ámbito de la subred.

²⁰ [Http://greco.dit.upm.es/~encarna/doctorado/mbone/aspfec.htm](http://greco.dit.upm.es/~encarna/doctorado/mbone/aspfec.htm) :Aspectos técnicos de la red MBONE

Hay un grupo de direcciones que están reservadas para determinados protocolos, dispositivos o aplicaciones, algunos ejemplos son:

- 224.0.0.1 todos los sistemas de una subred
- 224.0.0.2 todos los routers de una subred
- 224.0.1.1 protocolo NTP (Network Time Protocol)
- 224.0.1.9 protocolo RIP-2 (Routing Information Protocol)

El tráfico de una red generado por una difusión realizada con MBONE puede ser significativo, como el audio y el video deben ser distribuidos sin retardos, los administradores de la red deben tener un mecanismo para segmentar este tráfico o darle prioridad con respecto a otras transmisiones de datos.

FRAME RELAY

Frame Relay es un servicio de transmisión de datos especialmente diseñado para cubrir las necesidades de uso e interconexión de Redes de Área Local (LAN), pero también puede ser usado para transportar tráfico asíncrono, SNA o incluso voz. Su característica primaria más competitiva es el bajo coste (frente a ATM, que es más rápido pero también mucho más caro), con el fin de eliminar distancias geográficas y aumentar considerablemente el volumen de datos a transmitir. Dentro de las características de estos tipos de redes mencionamos:

- Alta velocidad y bajos retardos.
- Gran capacidad de transmisión de información.
- Optimo grado de servicio, con Compromiso de Calidad de Servicio por contrato

Frame Relay es un servicio de comunicaciones de datos a alta velocidad (de 64 kbit/s a 2 Mbit/s), dirigido al entorno corporativo y que permite la interconexión eficiente entre instalaciones de cliente de diversos tipos. Este Servicio permite que diferentes canales compartan una sola línea de transmisión. La capacidad de enviar en ciertos periodos breves de tiempo un gran volumen de tráfico ("tráfico a ráfagas") aumenta la eficiencia de las redes basadas en Frame Relay. Se trata de un servicio de transporte que opera en la capa 2 del modelo OSI, transmite la información estructurada en tramas y es capaz de soportar múltiples protocolos y aplicaciones correspondientes a diversos entornos de comunicaciones de clientes.

El hecho de operar en la subcapa de nivel dos de OSI hace que este servicio no requiera complicados procedimientos de control y retransmisiones, lo que lleva consigo una alta proporción de información útil respecto a la información de control del Servicio (en las tramas Frame Relay no existen cabeceras de control de nivel 3 como ocurre con la tecnología X.25). Concretamente, Frame Relay desplaza hacia los equipos terminales del cliente funcionalidad que en X.25 corresponde a la red (corrección de errores, control de flujo, etc.). Como consecuencia de la disminución de proceso en red, el servicio Frame Relay se adecua mejor a altas velocidades de transmisión, minimiza el retardo en red y presenta un elevado rendimiento (alto porcentaje de información útil transmitida, cabeceras mínimas).

| | X.25 | FRAME - RELAY |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| VELOCIDAD | 2400 bits/s a 2 Mbits/s | 64Kbits/s a 2 Mbits/s |
| RETARDO | Alto | Bajo |
| CAUDAL | Medio | Alto |
| TIPO DE TRAFICO | Datos | Datos / Voz |

Tabla 4-1: Comparación entre X.25 y FRAME – RELAY

Se puede transmitir simultáneamente voz y datos sobre Frame Relay (Data&Voz), que integra comunicaciones de datos y comunicaciones de voz en Grupo Cerrado de Usuario; esta integración se realiza mediante FRADs (Frame Relay Access Device) que se instalan en el domicilio del cliente, como parte del servicio. La gran diferencia entre Frame Relay y X.25 es que X.25 garantiza la integridad de los datos y la red maneja el flujo de control, a costa de algún retraso en la red. Frame relay conmuta las tramas mucho más rápido extremo a extremo, pero no hay garantía de que la integridad de los datos sea total.

ATM

El modo de transferencia asíncrono (ATM) es una de la tecnología de red basada en estándares diseñados para transmisiones de datos de alta velocidad de sonido, imágenes y video sobre una red. Asíncrono se refiere al envío de datos en unidades discretas, cada una con su propio bit de comienzo y de partida, a intervalos irregulares. La necesidad de ATM está siendo probada por las aplicaciones multimedia interactivas, imágenes, entornos de trabajo de colaboración, transferencia de grandes archivos de datos y videoconferencia.

Las redes ATM ofrecen muchos beneficios entre los que incluyen un elevado ancho de banda, alta velocidad, ancho de banda bajo demanda, escalabilidad e implementación y retardos de transmisión reducidos. Las velocidades actuales incluyen 25 Mbps, 45 Mbps, 155 Mbps y 622 Mbps, siendo los 25 Mbps los que están convirtiendo en el estándar. El estándar de ATM especifica que todos los datos están encapsulados en una sección de 48 Bytes de un paquete tipo sobre, denominado celda, como se muestra en la figura 4-2. Cada celda incluye también una sección de cabecera de 5 bytes que contiene información virtual del circuito de encaminamiento. Estas celdas de longitud fija de 53 bytes cada una, requieren menos gastos de transmisión en redes de comunicaciones de datos, por lo que pueden ser encaminadas a velocidades mucho mayores. Independientemente de la velocidad de transmisión, ATM tampoco está constreñido por los medios físicos de la red, ya que puede operar

sobre cable de par trenzado, coaxial o fibra óptica, así como sobre tecnologías inalámbricas. ATM ofrece un ancho de banda de hasta 2,5 Gbps, además recide en las capas 1 y 2 de la pila de protocolos OSI, las capas: Física y de Enlace de datos.

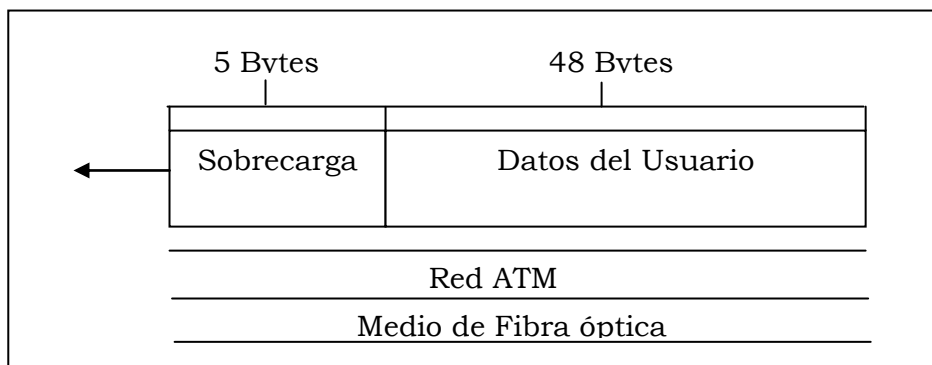


Fig. 4-2: Celda ATM

Con lo que respecta a las redes que se encuentran conformadas con la tecnología ADSL, diríjase al Capítulo Dos para mayor comprensión.

4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS REDES MULTIMEDIA VERSUS LA REDUTN

El término educación a distancia ha sido aplicado por diferentes investigadores a una gran variedad de programas, instituciones, audiencias y medios; actualmente los medios de comunicación más utilizados para este propósito son los casetes de audio y de video, las audioconferencias telefónicas, la videoconferencia y la teleconferencia audiográfica, por lo que los medios para la educación a distancia se pueden clasificarlos en cuatro categorías:

- Envío simultáneo de audio y video.
- Envío de audio.
- Comunicaciones basadas en computadoras.

- Distribución de materiales.

Tomando en cuenta estas categorías, se procede a realizar un análisis comparativo de la REDUTN, con el fin de observar si se encuentra apta para cubrir las necesidades de las categorías anteriormente mencionadas.

Para el inicio del análisis se empieza observando la topología de la RedUTN, en la que la columna vertebral de la red se encuentra conformada por una “Red de Fibra Óptica”, lo que proporciona servicios de alta calidad en comunicaciones con una topología en estrella y un equipo activo (concentrador) que se sitúa en el centro de la estrella (MDF)²¹, cumpliendo así las funciones de repetición y conversión de soportes (de par trenzado y fibra óptica), es más estos dispositivos disponen de gran inteligencia incorporada (segmentación, puentes, encaminamiento y gestión de redes).

El cableado horizontal, se encuentra conectada a un panel de interconexión modular mediante un cable UTP de 4 pares por conector RJ45, obteniendo una conexión directa y se encuentra situada en el distribuidor del edificio, mientras que en el cableado de fibra óptica se encuentran colocados en los distribuidores: Los paneles de interconexión modular de fibra óptica, cordones de fibra con conectores ST, transeptor de fibra óptica, etc., logrando así que el tráfico que circula por la RED UTN se mantenga repartida por toda ella, con el hecho de mantener un Switch en cada Rack da la oportunidad de que si las dependencias de algún edificio necesita crecer (adicionar elementos tales como servidores, etc.), este se atachará a su Switch local y dará servicio según su configuración y permisos proporcionados, esto ayuda que el tráfico se mantenga en su propia subred y no salga a colisionar las demás redes. Cuando se utiliza el cableado estrella, el par trenzado (10BaseT) y la fibra óptica se definen como los soportes apropiados, permitiendo escalar e insertar nuevas necesidades físicas y tecnológicas.

²¹ *MDF significa Main Distribution Frame*

El backbone (cableado vertical o troncal) tiene un alto nivel de desempeño, el mismo que se encuentra conformado por cables de fibra óptica, obteniendo así una comunicación de hasta 622 Mbps y mayores, con la posibilidad de manejar múltiples protocolos en un mismo cable. El Cuadro de Distribución Principal (MDF Main Distribution Frame) provee los medios para hacer las interconexiones de los canales horizontales a los puertos de los equipos o a los canales troncales. Los puertos de cada pieza de equipo del sistema necesitan ser convertidos a los productos de interconexión montados en el cuadro de distribución (bastidores o RACKS). Las conexiones del sistema, de voz y de datos, son incorporados en el cuadro principal de distribución, incluyendo el dispositivo del sistema y la interface. Mientras que los Cuadros de Distribución Intermedios (IDF Intermediate Distribution Frame) son localizados de forma que la longitud del cableado horizontal está limitada (aproximadamente 92 metros) con la finalidad de asegurar que haya compatibilidad con la operación de red de área local de alta velocidad.

El cableado horizontal se encuentra integrado por cable UTP (Unshielded Twisted Pair) de 4 pares Categoría 5, el cual soporta la próxima generación de redes locales con velocidad de datos sobre 155 Mbps. Y al utilizar cables de 4 pares a pesar de que se requiere solamente 2 pares, los pares adicionales son “repuestos” para ser usados en caso de la falla de un conductor o para llevar temporalmente un segundo canal o para cumplir con el estándar que se utilice. Por todo esto la REDUTN soporta un flujo de datos de 100 Mbps en el Backbone y de 10 Mbps en las redes locales, lo que favorece en gran parte a la comunicación por ejemplo para bajar un archivo de texto con un tamaño de 1.67 MB de la base de datos Tecnoedu con el aplicativo VirEdu (base de datos y aplicativo correspondiente a este tema de investigación) tiene una duración de menos de 10 segundos al igual que archivos de imágenes, mientras que para videos con un tamaño de 39,5 MB (sólo cuando se encuentra conectado un único equipo a Internet), el tiempo que tarda en bajarse es menor a los cuatro minutos, por lo que es considerablemente adecuado para estos tipos de archivos, mientras que desde un MODEM conectado a una velocidad de 33,6 Kbps en documentos e imágenes del tamaño anteriormente mencionado, tiene

una duración de 45 segundos aproximadamente, mientras que en los videos de igual duración que lo anterior, tarda aproximadamente 7 minutos.

Una vez analizado la arquitectura de la REDUTN y las ventajas que ella presta, podemos ubicarle a nivel de las redes FDDI, FRAME RELAY, entre otras, ya que estas redes combinan tanto la tecnología de la fibra óptica con el cableado de cobre, logrando así un rendimiento óptimo para el manejo de grandes volúmenes de datos, como por ejemplo la Videoconferencia. Como se puede observar la REDUTN puede cubrir a cabalidad el buen desempeño de cada una de las categorías anteriormente mencionadas, dando paso a nuevos servicios tales como: La Educación a Distancia por Internet, DialUTN, Internet, Correo Electrónico, Capacitaciones vía Internet, Videoconferencia, Teleconferencia, Desarrollo de Aplicaciones Multimedia, entre otros. Al igual que las otras redes, la REDUTN puede conjugarse o correlacionarse con otras tales como ATM, ADSL, entre otras, dando origen a nuevas y sofisticadas tecnologías de comunicación y transporte, tanto para ambientes locales como de área amplia, logrando así llegar a ser una FastEthernet.

4.4 PROTOCOLOS MULTIMEDIA Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

4.4.1 Aspectos Generales.

Uno de los mayores problemas a los que nos enfrentamos es la velocidad de conexión, pues no todo el mundo disfruta de un rápido enlace RDSI, ADSL, entre otras. Además, muchos servidores y la propia Red se hallan tan saturados en determinados momentos que difícilmente podemos aprovechar dicha velocidad de conexión. Hay dos soluciones a este problema: La primera sería mejorar la velocidad de la propia Red, algo casi imposible de forma inmediata y en lo que se está trabajando con la nueva Internet2. La segunda solución es desarrollar métodos de codificación y compresión que permitan la transmisión de los datos con el ancho de banda actual.

Por otra parte, Internet es una red basada en la conmutación y en el envío de paquetes que no fue pensada para el envío de información en tiempo real y de forma continua. Los protocolos empleados para este envío de paquetes son el conocido TCP (*Transmission Control Protocol*) o el UDP (*User Datagram Protocol*).

4.4.2 Funcionamiento e Interoperabilidad

El TCP es un protocolo bastante fiable y pensado especialmente para conexiones punto a punto, pero muy poco recomendable para envío de audio o video, pues la información se manda en forma de paquetes que aseguran que esta llega a su destino correctamente pero no garantizan que se transmita de forma continua. Mientras que el UDP envía la información de una manera más continuada gracias a que elimina los controles del TCP, con la desventaja de que, al no garantizarse que la información llega correctamente a su destino, se pueden producir pérdidas de paquetes. Además, el protocolo TCP está pensado para mantener una conexión continua en un solo sentido, por lo que si, a lo largo de la reproducción de un fichero de audio o video quisiéramos avanzar hasta un punto concreto, tendríamos que esperar a que se descargara toda la información que resta hasta ese punto. Todos sabemos que el futuro de Internet se encuentra en la transmisión de audio y video, y para solucionar los problemas actuales se han desarrollado, por una parte, nuevos protocolos para la transmisión de datos y, por otra, se han creado y adaptado formatos para almacenar la información.

Para solucionar los inconvenientes que existen en la transmisión de información multimedia se han desarrollado protocolos como el RTP (*Real-time Transport Protocol*), RTCP (*Real-time Control Protocol*), RSVP (*Resource Reservation Protocol*) y RTSP (*Real Time Streaming Protocol*). El protocolo RTP se creó específicamente para la transmisión de audio y video, gracias a que incluye en su cabecera informaciones que sincronizan imagen y sonido, al tiempo que es capaz de determinar si se han perdido paquetes y si estos han

llegado en el orden correcto. Por otra parte, las cabeceras del RTP también especifican el tipo de emisión que realizamos, por lo que nos permiten diferentes tipos de compresión de datos. Cuando se realiza una conexión a través de RTP, se definen dos direcciones diferentes que son controladas desde dos puertos distintos, de forma que audio y video viajan por separado controlados por el RTCP. Además, el RSVP, tiene como objetivo añadir información *feedback* desde el cliente hacia el servidor para garantizar una calidad de servicio. En contra, tenemos que el RTP no asegura ni la entrega continua de información, ni la de todos los paquetes y ni siquiera puede evitar la entrega desordenada de los mismos, aunque sí los controla.

Progressive Networks, propietaria del famoso software RealPlayer, con la colaboración de Netscape y la universidad de Columbia, crearon un nuevo protocolo, el RSTP, que permite dirigir la emisión de audio y video desde un servidor y que fue diseñado para trabajar bajo otros protocolos como RTP o HTTP. Este resulta bastante eficaz debido a que permite una comunicación bidireccional de alta calidad, aporta un cierto nivel de seguridad y, lo mejor, es fácilmente adaptable a distintas plataformas como Windows, Unix o Macintosh.

En cuanto a protocolos de seguridad se trata, el protocolo SSL (Secure Sockets Layer) que es un protocolo seguro de Internet inventado por la empresa Netscape, no es exclusivo del comercio electrónico sino sirve para cualquier comunicación vía Internet y, por lo tanto, también para transacciones económicas. Los sockets “*son el interficie entre las aplicaciones y el protocolo TCP/IP del sistema operativo*”²², tal como se indica la figura 4-3 donde podemos observar la situación de este protocolo dentro de la pila TCP/IP, así puede servir para cualquier aplicación que utilice TCP/IP: Mail, Webs, FTP, News, etc.

²² Manuel Pons Martorell : *Seguridad en Comercio Electrónico, Universidad Politécnica de Mataró, Departamento de comunicaciones.*

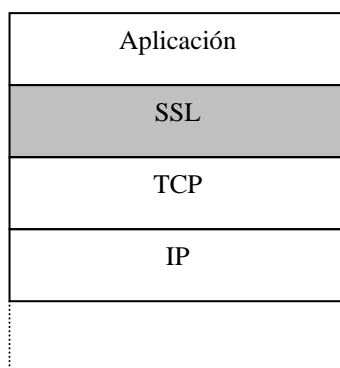


Fig. 4-3: Situación de SSL en la pila TCP/IP

El SSL puede realizar las funciones de:

- Fragmentación. En el emisor se fragmenta los bloques mayores que 2^{14} octetos y en el receptor se vuelven a reensamblar
- Compresión. Se puede aplicar un algoritmo de compresión a los mensajes
- Autenticación. Permite autenticar el cliente y el servidor mediante certificados. Este proceso se realiza durante la fase de Handshake. Durante la transmisión los mensajes autentican al emisor un resumen con clave, llamado MAC, en cada mensaje.
- Integridad. En todos los mensajes se protege la integridad mediante el MAC.
- Confidencialidad. Todos los mensajes se envían encriptados.

Este protocolo se divide en dos capas, tal como muestra la figura 4-4, que son:

- Protocolo Handshake, encargado de realizar las funciones de autenticación de usuario y servidor, selección de los parámetros de la sesión y de la conexión, establecer la conexión segura.
- Protocolo de registro (Record Protocol), que se utiliza para la encriptación de los protocolos de las capas más altas: Handshake y aplicaciones.



Fig 4-4: Protocolos de SSL

El protocolo SSL se comporta como una máquina de estados, durante el intercambio de información siempre hay un estado de escritura activo y otro pendiente y un estado de lectura activo y otro pendiente, para cambiar del estado activo al pendiente se utiliza un subprotocolo del Handshake llamado Change Cipher Spec. Entre dos entidades cliente y servidor se pueden abrir varias sesiones SSL, aunque no es habitual, y dentro de cada sesión se pueden mantener varias conexiones SSL. Las conexiones se abren o se cierran a través del protocolo Handshake.

El protocolo Handshake en SSL se encarga de establecer, finalizar y mantener las conexiones SSL, durante el handshake se negocian los parámetros generales de la sesión y los particulares de cada conexión, dentro de este hay dos subprotocolos anexos:

- El Change Cipher Spec, que es un único mensaje que sirve para pasar de los estados activos a los pendientes.
- Alerta, son mensajes que avisan de problemas ocurridos durante la conexión, pueden obligar a una terminación brusca de la sesión.

Mientras que el protocolo de registro en SSL realiza las funciones de seguridad sobre los mensajes que llegan de la capa de Handshake o de las aplicaciones

(HTTP, FTP, etc.), para ello se utiliza los parámetros de conexión que se han negociado antes mediante la capa de Handshake.

Entre otros protocolos tenemos, el protocolo TLS (Transport Layer Security), que es un protocolo estandarizado por el IETF²³, permite la compatibilidad con SSLv3, el cliente y el servidor definen el protocolo utilizado durante el Handshake de SSL. Las diferencias más importantes entre estos protocolos son sobre los siguientes aspectos:

- Alerta de certificado. En respuesta al mensaje CertificateRequest, los clientes que no tienen certificado sólo contestan con un mensaje de alerta si son SSL.
- Claves de sesión. Se calculan de forma diferente.
- Algoritmos de intercambio de claves. El TLS no soporta el algoritmo Fortezza Kea de SSL, un algoritmo secreto y de propiedad privada muy similar al Diffie Hellman.
- Campos incluidos en el MAC. El TSL se utilizan dos campos más del mensaje que en SSL para el cálculo del MAC, es más seguro.

El protocolo SET (Secure Electronic Transaction), es un protocolo inventado exclusivamente para realizar comercio electrónico con tarjetas de crédito, fue impulsado por las empresas de crédito Visa y MasterCard, las más extendidas e importantes del mundo. Han colaborado en su desarrollo las empresas más significativas del mundo de la telemática tales como GTE, IBM, Microsoft, SAIC, Terisa, Verising, etc... La participación de estas empresas hacen que este protocolo tengan muchas posibilidades de convertirse en el futuro sistema del comercio electrónico seguro. El protocolo SET se puede transportar directamente en TCP, mediante correo electrónico con SMTP o MIME y en Webs con HTTP. En este protocolo se definen 5 agentes que pueden intervenir en transacciones comerciales, los cuales menciono a continuación:

²³ IETF significa Internet Engineering Task Force.

- Comprobador. Adquiere un producto utilizando la tarjeta de crédito de su propiedad.
- Banco o entidad financiera (Issuer). Emite la tarjeta de crédito del comprador.
- Comerciante (Merchant). Vende los productos.
- Banco del Comerciante (Acquirer). Banco donde el comerciante tiene la cuenta.
- Pasarela de pagos (Payment gateway). Gestiona la interacción con los bancos, puede ser una entidad independiente o el mismo banco del comerciante.

Dos agentes relacionados pero que no actúan directamente en las transacciones son:

- Propietario de la marca de la tarjeta. Avalan las tarjetas: Visa, MasterCard, American Expres, etc...
- Autoridad de certificación. Crea los certificados que se utilizan en las transacciones de la pasarela, el vendedor y el comprador. Pueden ser los bancos, los propietarios de la marca de la tarjeta o entidades independientes.

Y que se relacionan entre ellos, tal como se indica la figura 4-5

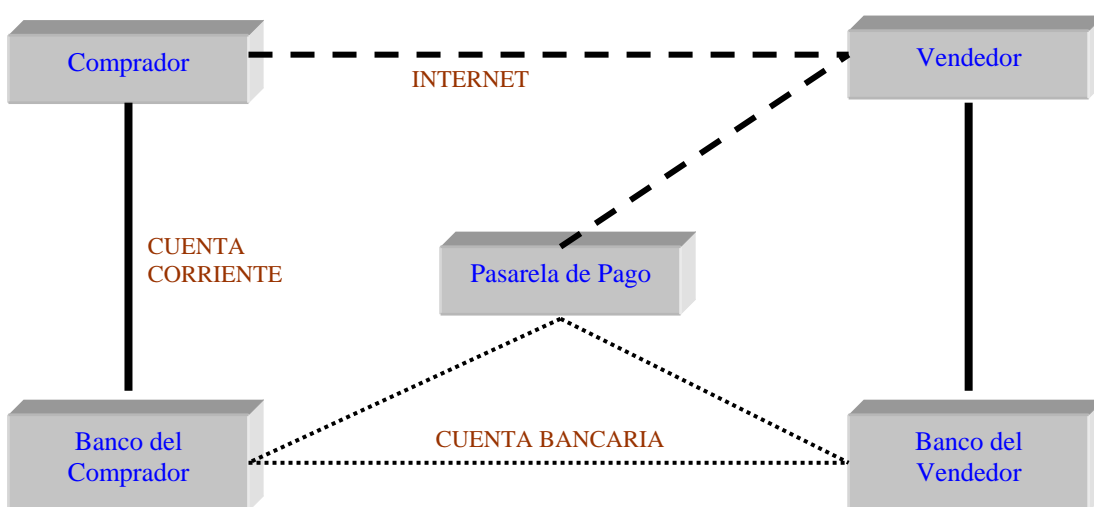


Fig. 4-5: Agentes del SET

SET utiliza la criptografía de clave pública, para garantizar la seguridad de las transacciones. Otro dispositivo de seguridad de SET consiste en el uso de firmas digitales, que certifican aún más la validez del mensaje. Dentro de los sistemas de seguridad podemos clasificarlos de acuerdo a los niveles de seguridad con el fin de proteger un ataque al Hardware, al Software y a la información guardada, que a continuación se describe:

- a) NIVEL D1. Es la forma más elemental de seguridad disponible, o sea, que el sistema no es confiable. Este nivel de seguridad se refiere por lo general a los sistemas operativos como MS-DOS, MS-Windows y System 7.x de Apple Macintosh. Estos sistemas operativos no distinguen entre usuarios y tampoco tienen control sobre la información que puede introducirse en los discos duros.

- b) NIVEL C1. El nivel C tiene dos subniveles de seguridad: C1 y C2. El nivel C1, o sistema de protección de seguridad discrecional, describe la seguridad disponible en un sistema típico Unix. Los usuarios deberán identificarse a sí mismos con el sistema por medio de un nombre de registro del usuario y una contraseña para determinar qué derechos de acceso a los programas e información tiene cada usuario.

- c) NIVEL C2. Junto con las características de C1, el nivel C2 tiene la capacidad de reforzar las restricciones a los usuarios en su ejecución de algunos comandos o el acceso de algunos archivos basados no sólo en permisos, sino en niveles de autorización. Además requiere auditorías del sistema. La auditoría se utiliza para mantener los registros de todos los eventos relacionados con la seguridad, como aquellas actividades practicadas por el administrador del sistema. La auditoría requiere autenticación y procesador adicional como también recursos de disco del subsistema.

- d) NIVEL B1. El nivel B de seguridad tiene tres niveles. El nivel B1, o protección de seguridad etiquetada, es el primer nivel que soporta seguridad de multinivel, como la secreta y la ultrasecreta. Parte del principio de que un objeto bajo control de acceso obligatorio no puede aceptar cambios en los permisos hechos por el dueño del archivo.

- e) NIVEL B2. Conocido como protección estructurada, requiere que se etiquete cada objeto como discos duros, terminales. Este es el primer nivel que empieza a referirse al problema de comunicación de objetos de diferentes niveles de seguridad.

- f) NIVEL B3. O nivel de dominios de seguridad, refuerza a los dominios con la instalación de hardware. Requiere que la terminal del usuario se conecte al sistema por medio de una ruta de acceso segura.

- g) NIVEL A . Nivel de diseño verificado, es el nivel más elevado de seguridad. Todos los componentes de los niveles inferiores se incluyen. Es de distribución confiable, o sea que el hardware y el software han sido protegidos durante su expedición para evitar violaciones a los sistemas de seguridad.

4.5 SERVIDORES TRANSACCIONALES

Un servidor de transacciones está ubicado en pleno centro de un sistema, manejando transacciones mientras las mismas se ejecutan rápidamente a través de diferentes redes. El servidor de transacciones se encarga de mantener un alto rendimiento, disponibilidad e integridad de datos. Así mismo, se asegura de que ninguna computadora tenga demasiado o muy poco que hacer. Cuando un servidor de transacciones ve que a una computadora se le ha dado demasiado trabajo, automáticamente divide el trabajo entre todas

las computadoras disponibles, haciendo que las mismas compartan recursos para evitar que alguna de las máquinas se colapse.

Cuando actualiza bases de datos, el servidor de transacciones también ejecuta lo que se conoce como el manejo de estados. Esto quiere decir que si el servidor de transacciones percibe que una computadora no puede completar una transacción, hace que el software abandone el trabajo y regrese a su estado original sin que ocurra corrupción de datos, la idea es no tener procesos a medio completar, se considera más un proceso que una pieza concreta de hardware o software. Es cada vez más infrecuente que se venda un servidor de transacciones como un producto separado. El servidor de transacciones usualmente forma parte o del sistema operativo de la computadora o del middleware; *“middleware es software que se coloca entre una computadora más pequeña, denominada cliente, y una más grande, denominada servidor”*²⁴.

El middleware garantiza que cuando los clientes solicitan información, los servidores se la provean, aunque los clientes y los servidores corran sobre plataformas diferentes de computación. Una de las características fundamentales del middleware es la independencia y la apertura. Es una infraestructura generalizada a la cual muchas diferentes herramientas se pueden aplicar. Durante la época del mainframe, el servidor de transacciones se llamaba monitor de transacciones. Se expandió más allá de los mainframes para asumir el papel de administrar aplicaciones distribuidas y orientadas a objetos en la computación cliente/servidor. Un servidor de transacciones que funge como middleware también resuelve un problema único: Al principio sólo había clientes y servidores, pero nunca hubo un espacio para ejecutar aplicaciones, estas siempre se encontraban atoradas en el cliente o en una base de datos del back-end. El middleware llena ese vacío entre el cliente y el servidor. Donde quiera que resida, el servidor de transacciones encapsula la infraestructura subyacente de un programa.

²⁴ www.cnn.español.com (Sección de ciencia y tecnología).

Con respecto al Hardware para este tipo de servidores, es muy importante, para aplicaciones críticas, es necesario poseer características de tolerancia a fallas. La capacidad de almacenamiento en disco debe ser suficiente no sólo para soportar el sistema, sino también para poder realizar espejado de datos críticos. Otra característica deseable es brindar soporte para dispositivos de almacenamientos on-line externos, conectados por redes de alta velocidad, esto permite acceso a los datos desde distintos procesadores, sin perder la capacidad de acceso a los datos ante la falla de un equipo.

4.6 FIREWALLS Y GATEWAYS MULTISERVICIO

“Un firewall es un sistema o un grupo de sistemas que decide que servicios pueden ser accedidos desde el exterior (Internet) de una red privada, por quienes pueden ser ejecutados estos servicios y también que servicios pueden correr los usuarios de la intranet hacia el exterior (Internet)”²⁵. Para realizar esta tarea todo el tráfico entre las dos redes tiene que pasar a través de él. El firewall solo dejar pasar el tráfico autorizado desde y hacia el exterior. No se puede confundir un firewall con un enrutador, un firewall no direcciona información (función que si realiza el enrutador), el firewall solamente filtra información. Desde el punto de vista de política de seguridad, el firewall delimita el perímetro de defensa y seguridad de la organización. El diseño de un firewall, tiene que ser el producto de una organización conciente de los servicios que se necesitan, además hay que tener presentes los puntos vulnerables de toda red, los servicios que dispone como públicos al exterior de ella (WWW, FTP, telnet, entre otros) y conexiones por módem (dial-in módem calling). Los firewalls manejan el acceso entre dos redes, si no existiera todos los hosts de la intranet estarían expuestos a ataques desde hosts remotos en Internet.

Esto significa que la seguridad de toda la red, estaría dependiendo de que tan fácil fuera violar la seguridad local de cada maquina interna. Otra causa que

²⁵ www.softdownload.com.ar/cursos.htm : *Que es un Firewall*

ha hecho que el uso de firewalls se halla convertido en uso casi que imperativo es el hecho que en los últimos años en Internet han entrado en crisis el numero disponible de direcciones IP, esto ha hecho que las intranets adopten direcciones CIRD (o direcciones sin clase), las cuales salen a Internet por medio de un NAT²⁶ y efectivamente el lugar ideal y seguro para alojar el NAT ha sido el firewall.

Los firewalls no son sistemas inteligentes, ellos actúan de acuerdo a parámetros introducidos por su diseñador, por ende si un paquete de información no se encuentra dentro de estos parámetros como una amenaza de peligro simplemente lo dejara pasar. Pero este no es lo más peligroso, lo verdaderamente peligroso es que ese hacker deje "back doors" (puertas trancas) es decir abra un hueco diferente y borre las pruebas o indicios del ataque original. Un Firewall tipico se compone de uno, o una combinación, de los siguientes obstáculos:

- Ruteador Filtra-paquetes. Este ruteador toma las decisiones de rehusar / permitir el paso de cada uno de los paquetes que son recibidos, es decir que examina cada datagrama para determinar si este corresponde a uno de sus paquetes filtrados y que a su vez haya sido aprobado por sus reglas.
- Gateway a Nivel-aplicación. Estos permiten al administrado de red la implementación de una política de seguridad estricta que la que permite un ruteador filtra-paquetes, se le denomina también a este como un "servidor de defensa" porque es un sistema diseñado específicamente blindado y protegido contra cualquier ataque.
- Gateway a nivel-circuito. Estos gateways son en sí una función que puede ser perfeccionada en un Gateway a nivel-aplicación, A nivel-

²⁶ NAT: Network adress traslator(Traductor de Direcciones de Red)

circuito, simplemente transmite las conexiones TCP sin cumplir cualquier proceso adicional en filtrado de paquetes.

Una application gateway, comúnmente llamada proxy, es una especie de "Oficial de aduanas" para los datos: Cualquier cosa que envías o recibes primero pasa por la firewall, que filtra los paquetes en base a las direcciones IP y al contenido, así como también, en base a las funciones específicas de cada aplicación.

Los Gateways multiservicio son aquellos gateways de diferentes entornos dentro de un entorno multiservicio de tecnología mixta, los mismos que incluyen gateways desde protocolos de red a protocolos PBX (Private Branch Exchange) o protocolos de conmutación RDSI y voz públicos; gateways desde IP hasta ATM; gateways desde acceso a baja velocidad hasta conmutación Backbone de banda ancha y gateways desde conmutación de circuito hasta conmutación de celdas y paquetes. Sólo una red con esta variedad de capacidades gateway puede convertirse en una infraestructura de información completa. Los beneficios de estos gateways multiservicio permitirán a los clientes reducir los costes al evitar los cargos de peaje a larga distancia, centralizar la gestión del plan de acceso y beneficiarse de las nuevas aplicaciones corporativas como la enseñanza a distancia, o la telefonía y el fax intranet/Internet. Así mismo, los usuarios podrán extender las características PBX de la red, como la transferencia de llamadas por ejemplo, sobre redes IP y ATM.

En el País, los proveedores de estos tipos de gateways es la empresa Cisco Systems, la misma que ha presentado la familia de routers de acceso modular Cisco 2600 para sucursales remotas, un nuevo gateway desde circuito-a-paquete y conmutación de celdas. Los nuevos gateways que van desde acceso a bajo velocidad hasta conmutación de backbone son el módulo UXM (Universal Switching Module) de alta densidad para el conmutador ATM Cisco IGX. Asimismo, los nuevos gateways desde IP hasta ATM son los nuevos

adaptadores de puerto ATM para la serie de routers de gama alta Cisco 7500 y 7200.

4.7 CRIPTOGRAFÍA Y ENCRIPCIÓN

*“La criptografía es la técnica, ciencia o arte de la escritura secreta”*²⁷. El principio básico de la criptografía es mantener la privacidad de la comunicación entre dos personas alterando el mensaje original de modo que sea incomprensible a toda persona distinta del destinatario, a esto debemos la “autenticación”, esto es la firma del mensaje de modo que un tercero no pueda hacerse pasar por el emisor. La palabra criptografía proviene de las palabras griegas "criptos" (oculto, secreto) y "grafos" (escritura).

A la transformación del mensaje original en el mensaje cifrado (“criptograma”) le llamamos cifrado, y a la inversa, el paso del criptograma al mensaje original le llamamos descifrado; estos pasos se realizan mediante un conjunto de reglas preestablecidas entre los comunicantes a la que llamamos “clave”. *“El criptoanálisis es el conjunto de técnicas que intenta encontrar la clave utilizada entre dos comunicantes, desvelando así el secreto de su correspondencia”*²⁸. Debemos hacer una distinción entre código y cifra, con un código se sustituye una palabra o frase del texto original por otra palabra o frase en el texto cifrado.

Todos los algoritmos modernos utilizan una llave para el encriptamiento y desencriptamiento, un mensaje puede ser desencriptado únicamente si la llave de encriptamiento hace juego con la llave de desencriptamiento. Hay dos tipos de algoritmos básicos de encriptamiento . El algoritmo simétrico o llave secreta y el asimétrico o llave publica, con la diferencia que el simétrico utiliza la

²⁷ y ²⁸ Manuel José Lucena López :*Criptografía y seguridad en computadores*, 2da edición, Septiembre de 1999; Universidad de Jaén.

misma llave o una derivada de la original y el asimétrico usan llaves diferentes para el encriptamiento y el desencriptamiento. Los algoritmos simétricos pueden ser divididos en bloques y cadenas cifradas, las cadenas cifran bit a bit y los bloques cifran grupos de bits (64 normalmente) como una unidad simple. Los cifrados asimétricos pueden tener la llave de desencriptamiento pública, pero la de encriptamiento es privada. Las firmas digitales son bloques de datos que ha sido codificados con una llave secreta y que se pueden decodificar con una llave pública; son utilizados principalmente para verificar la autenticidad del mensaje o la de una llave pública.

Mientras que toda encriptación se encuentra basada en un Algoritmo, la función de este Algoritmo es básicamente codificar la información de alguna otra forma, de manera que una letra "A" pueda equivaler a "5x5mBwE" o bien a "xQE9fq", el trabajo del algoritmo es precisamente determinar como será transformada la información de su estado original a otro que sea muy difícil de decifrar. Una vez que la información arriva a su destino final, se aplica el algoritmo a la información codificada "5x5mBwE" o bien a "xQE9fq" y resulta en la letra "A". Entre algunos algoritmos más conocidos se mencionan: DES (algoritmo simétrico), Base64, PGP (Pretty Good Privacy ó Encriptación bastante buena), y uno de los más populares RSA (algoritmo asimétrico).

Para fines demostrativos, en el aplicativo VirEdu se utiliza el algoritmo de encriptación "base64" para codificar y decodificar las claves de los usuarios que tengan acceso al sistema. Esta codificación (base64) se destina a datos que no consisten principalmente en texto. Trata el flujo de entrada como un flujo de bits, reagrupando los bits en bytes más cortos, que luego rellena hasta 8 bits para traducirlos a caracteres fiables, por lo que la longitud máxima utilizable de cada byte es de 6 bits, que se pueden representar con sólo 64 caracteres (de ahí el nombre "Base64"). Como tanto la entrada como la salida son flujos de bytes, la codificación se debe hacer en grupos de 24 bits (3 de entrada y cuatro de salida). El proceso se puede ver de la siguiente forma (figura 4-6) :

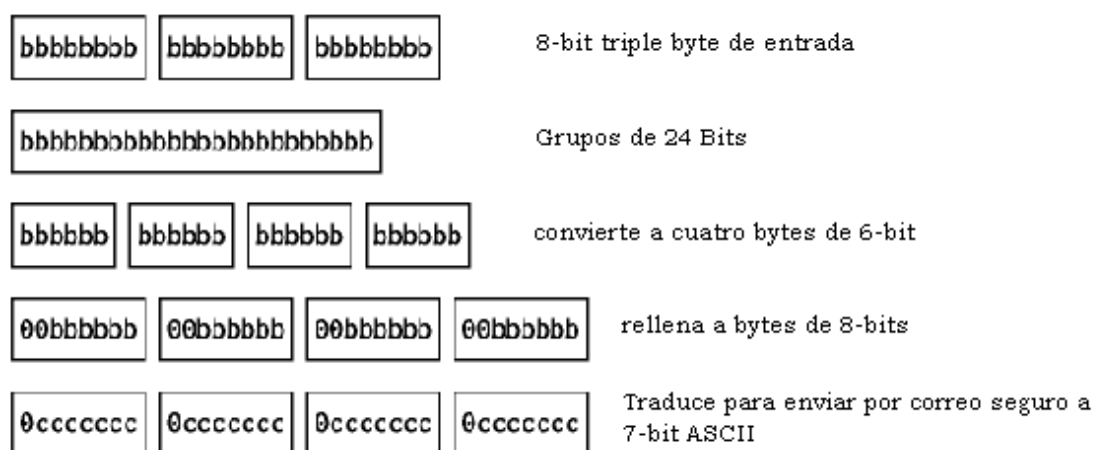


Fig. 4-6: Codificación "Base64" - Conversión de 3 bytes de entrada a 4 bytes de salida en el esquema de codificación "Base64".

La tabla de traducción usada se llama el alfabeto "Base64", se necesita un carácter adicional (el "=") para el relleno. Como la entrada es un flujo de bytes que se codifica en grupos de 24 bits, le podrán faltar 0, 8 ó 16 bits, al igual que a la salida. Si la salida tiene la longitud adecuada, no hace falta relleno. Si a la salida le faltan 8bits, esto se corresponde con una salida de cuarto de dos bytes completos, un "short byte" y un byte faltante. El "short byte" se rellena con los 2 bits de orden inferior a cero. Los dos bytes faltantes se sustituyen con un carácter "=".

Si a la salida le faltan 16 bits, esto se corresponde con una salida de cuarto de un byte completo, un "short byte" y dos bytes faltantes. El "short byte" se rellena con los 6 bits de orden inferior a cero. Los dos bytes faltantes se sustituyen con un carácter "=".

Si se utilizaron "cero caracteres", el agente receptor no sería capaz de decir al decodificar el flujo de entrada si X'00' caracteres de cola en la última o en las dos últimas posiciones eran datos o relleno. Con caracteres de relleno, el número de "="s (0, 1 o 2) da la longitud del flujo de entrada en módulo 3(0, 2 ó 1 respectivamente).

Por ejemplo, el caracter 'm' tiene un valor Base64 de 38, y cuando esta representado en forma binaria, es 100110.

Cuando se codifica una secuencia, vamos a decir 'mne' esto es lo que sucede: La secuencia de texto se convierte en su valor US-ASCII (En US-ASCII a cada caracter se le asigna un valor): El carácter "m" tiene el valor decimal de 109, el carácter "n" tiene el valor decimal de 110, el carácter "e" tiene el valor decimal de 101, de este modo 'mne' (una secuencia 3 8-bit-bytes) es 109 110 101 en forma decimal. Cuando convertimos esta secuencia a Binario nos queda lo siguiente: 01101101 01101110 01100101. Estos 3 8-bit-bytes se concatenan (se juntan) para hacer una cadena de 24 bit: 011011010110111001100101, esta cadena de 24 bit la dividiremos en 4 secciones de 6 bit: 011011 010110 111001 100101. Ahora tenemos 4 valores. Estos valores binarios, cuando son convertidos al sistema Decimal obtenemos lo siguiente: 27 22 57 37

Ahora cada caracter del conjunto de Base64 tiene un valor decimal. Ahora cambiaremos estos valores decimales por los equivalentes en Base64: 27 = b, 22 = W, 57 = 5, 37 = l. De este modo 'mne' cuando es codificado en Base 64 obtenemos 'bW5l'. Debajo esta la tabla del conjunto de caracteres Base64 con sus valores Decimales:

| Valor | Codif. | Valor | Codif. | Valor | Codif. | Valor | Codif. |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 0 | A | 17 | R | 34 | i | 51 | z |
| 1 | B | 18 | S | 35 | j | 52 | 0 |
| 2 | C | 19 | T | 36 | k | 53 | 1 |
| 3 | D | 20 | U | 37 | l | 54 | 2 |
| 4 | E | 21 | V | 38 | m | 55 | 3 |
| 5 | F | 22 | W | 39 | n | 56 | 4 |
| 6 | G | 23 | X | 40 | o | 57 | 5 |
| 7 | H | 24 | Y | 41 | p | 58 | 6 |
| 8 | I | 25 | Z | 42 | q | 59 | 7 |
| 9 | J | 26 | a | 43 | r | 60 | 8 |
| 10 | K | 27 | b | 44 | s | 61 | 9 |

| | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|-------|---|
| 11 | L | 28 | c | 45 | t | 62 | + |
| 12 | M | 29 | d | 46 | u | 63 | / |
| 13 | N | 30 | e | 47 | v | | |
| 14 | O | 31 | f | 48 | w | (pad) | = |
| 15 | P | 32 | g | 49 | x | | |
| 16 | Q | 33 | h | 50 | y | | |

Tabla 4-2: Alfabeto Base64

5.1 DEFINICIÓN DE VIDEOCONFERENCIA.

La palabra "videoconferencia" es usada para describir *“una comunicación en dos sentidos de señales de audio y de video”*²⁹. La videoconferencia puede ser dividida en dos áreas:

- Videoconferencia Grupal o Videoconferencia sala a sala con comunicación de video comprimido a velocidades desde 64 Kbps (un canal de voz) hasta 2.048 mbps (30 canales de voz) .
- Videotelefonía, la cual está asociada con la Red Digital de Servicios Integrados “ISDN” operando a velocidades de 64 y 128 Kbps. Esta forma de videoconferencia esta asociada a la comunicación personal o videoconferencia escritorio a escritorio.

Durante el desarrollo de este capítulo, se utilizará el término videoconferencia haciendo referencia al modo grupal o sala a sala.

5.2 ELEMENTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA.

Para fines de estudio y de diseño los sistemas de videoconferencia suelen subdividirse en tres elementos básicos que son:

- La red de comunicaciones.
- La sala de videoconferencia .
- El CODEC.

²⁹ Fernando Pazmiño: *Introducción a la Videoconferencia*, Mayo 1999

A su vez la sala de videoconferencia se subdivide en cuatro componentes esenciales: El ambiente físico, el sistema de video, el sistema de audio y el sistema de control. A continuación describiremos brevemente cada uno de los elementos básicos de que consta un sistema de videoconferencia.

5.2.1 La Red de Comunicaciones.

Para poder realizar cualquier tipo de comunicación es necesario contar primero con un medio que transporte, la información del transmisor al receptor y viceversa o paralelamente (en dos direcciones), en los sistemas de videoconferencia se requiere que este medio proporcione una conexión digital bidireccional y de alta velocidad entre los dos puntos a conectar.

Es importante hacer notar que, como se observa en la figura 5-1, el círculo que representa al CODEC no toca al que representa a la red, de hecho existe una barrera que los separa la que se denomina como una interfase de comunicación, esto es para representar el hecho de que la mayoría de los proveedores de redes de comunicación solamente permiten conectar directamente equipo aprobado y hasta hace poco la mayoría de los fabricantes de CODECs no incluían interfaces aprobadas en sus equipos.

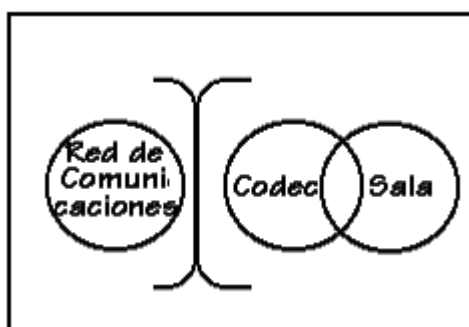


Fig. 5-1: Representación de la Red de Comunicaciones

5.2.2 La Sala de Videoconferencia.

“La sala de videoconferencia es el área especialmente acondicionada en la cual se alojará el personal de videoconferencia, así como también, el equipo de control, de audio y de video, que permitirá capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia el(los) punto(s) remoto(s)”³⁰.

El nivel de confort de la sala determina la calidad de la instalación. La sala de videoconferencia perfecta es la sala que más se asemeja a una normal para conferencias; aquellos que hagan uso de esta instalación no deben sentirse intimidados por la tecnología requerida, más bien deben sentirse a gusto en la instalación. La tecnología no debe notarse o debe de ser transparente para el usuario.

5.2.3 El Codec

Las señales de audio y video que se desean transmitir se encuentran por lo general en forma de señales analógicas, por lo que para poder transmitir esta información a través de una red digital, esta debe de ser transformada mediante algún método a una señal digital, una vez realizado esto se debe de comprimir y multiplexar estas señales para su transmisión. El dispositivo que se encarga de este trabajo es el CODEC (Codificador / Decodificador) que en el otro extremo de la red realiza el trabajo inverso para poder desplegar y reproducir los datos provenientes desde el punto remoto.

³⁰ <http://www.servinet.com.pe/manuales/index.html>

5.3 ESTANDARES E INTEROPERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA.

El mercado de la videoconferencia punto a punto estuvo restringido por la falta de compatibilidad hasta que surgió la recomendación del grupo 3 del Comité Consultivo Internacional para la Telefonía y Telegrafía (CCITT)³¹ H.261 en 1990, con lo que el mercado de la videoconferencia ha crecido enormemente. Este estándar H.261 está basado en la estructura básica de 64 Kbps de ISDN. Lo cual da nombre al título de la recomendación H.261 "Video Codec para servicios audiovisuales a PX64 Kbps". Los video Codecs que cumplen con el estándar H.261 pueden ya operar sobre las redes de comunicaciones actualmente disponibles.

En la actualidad, existen algoritmos de compresión que cumplen con los requisitos especificados en la norma CCITT H.261, y existen también en el mismo Codec, algoritmos de compresión propios. La norma CCITT H.261 proporciona un mínimo común denominador para asegurar la comunicación entre Codecs de diferentes fabricantes. A continuación se enlistan cuáles son las recomendaciones de la CCITT que definen a las comunicaciones audio visuales sobre redes digitales de banda angosta.

Servicios:

- F.710 Servicios de Videoconferencia.
- F.721 Servicio Básico de videoteléfono en banda angosta en la ISDN.
- H.200 Recomendaciones para servicios audiovisuales.

³¹ CCTI (Comité Consultivo Internacional para la telefonía y telegrafía)

5.3.1 Equipo Terminal Audio Visual:

5.3.1.1 Punto a punto.

En esta categoría se encuentran:

- H.320 Equipo terminal y sistemas de telefonía visual para banda angosta.
- H.261 Video Codec para servicios audiovisuales a PX64 Kbps.
- H.221 Estructura de comunicaciones para un canal de 64 Kbps a 1920 Mbps en teleservicios audiovisuales.
- H.242 Sistemas para el establecimiento de las comunicaciones entre terminales audiovisuales usando canales digitales superiores a los 2 Mbps.
- H.230 Control de sincronización y señales de indicación para sistemas audiovisuales.
- G.711 Modulación por codificación por pulsos (MPC) de frecuencias de voz.
- G.722 Codificación de audio de 7 Khz dentro de 64 Kbps. diversos
- H.100 Sistemas de telefonía visual.
- H.110 Conexiones hipotéticas de referencia utilizando grupos primarios de transmisiones digitales.
- H.120 Codecs para videoconferencia para grupos primarios de transmisiones digitales.
- H.130 Estructuras para la interconexión internacional de Codecs digitales para videoconferencia de telefonía visual.

5.3.1.2 Multipunto.

En esta categoría tenemos:

- H.231 Unidades de control de multipunto (MCU) para sistemas audiovisuales usando canales digitales de más de 2 Mbps.
- H.243 Procedimientos básicos para el establecimiento de las comunicaciones entre tres o más terminales audiovisuales usando canales digitales de más de 2 Mbps.

5.3.1.3 Seguridad.

En esta categoría se encuentran:

- H.233 Recomendaciones para sistemas de confiabilidad para servicios audiovisuales.
- H.KEY Recomendaciones de la CCITT de encriptación para servicios audiovisuales.

5.3.2 Estándares de los Sistemas de Videoconferencia

5.3.2.1 Estándares ISO para Almacenamiento y Utilización de Material Audiovisual (MPEG).

En esta categoría se mencionan los siguientes:

- Codificación de imágenes con movimiento y medios de almacenamiento digital para video para más de 1.5 Mbps (MPEG1).

- Codificación de imágenes con movimiento y medios de almacenamiento digital para video para más de 10 Mbps (MPEG2).
- Codificación de imágenes con movimiento y medios de almacenamiento digital para video para más de 40 Mbps (MPEG3).

5.3.2.2 Estándar ISO para compresión de imágenes fijas (JPEG).

En la categoría JPEG se encuentran:

- Compresión digital y codificación de imágenes fijas.
- Compresión ISO Bi-nivel compresión de imágenes fijas.
- Estándar de compresión progresiva Bi-nivel para imágenes.

A continuación presentamos un breve análisis de los protocolos estándares para un sistema de videoconferencia:

5.3.3 Protocolos estándares para Videoconferencia

5.3.3.1 Análisis de H.320

Dentro del soporte de este protocolo en equipos de videoconferencia para sistemas de grupo y de escritorio citamos a las siguientes:

| SISTEMAS DE GRUPO | | SISTEMAS DE ESCRITORIO | |
|--------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| Equipo | Fabricante | Equipo | Fabricante |
| Venue 2000-50/30 | PictureTel | LivePro | PictureTel |
| Concorde 4500ZX | PictureTel | Smax | Vtel |
| PC 5100 | Sony | WG-5000 | Vtel |
| PC 3000 | Sony | C-Phone WS | CPhone |
| PC 2000 | Sony | Intel ProShare | Intel |
| LC 3000 | Vtel | | |
| TC 2000 | Vtel | | |
| Media Max | Vtel | | |
| FRED | Vtel | | |
| Radiance | CLI | | |
| Rembrandt | CLI | | |

Tabla 5-1: Soporte de equipos para videoconferencia ³²³² Universidad Nacional Autónoma de México, Compu Académico, Abril del 2000

Las principales diferencias que existen en los equipos son: El costo, configuración, operación y soporte.

5.3.3.2 Análisis de H.323

El costo de implementación de esta tecnología es muy elevado. Opera bajo condiciones excelentes solo en redes con bajo flujo de datos y no severamente controladas, como aquellas que fijan su seguridad en base a la operación de Firewalls.

Trabaja con Real Player. Este permite tener video y audio en tiempo real sin interacción (broadcast) a través de Internet. Por otra parte el software Meeting Point que opera como un multipunto solo bajo TCP/IP, (soporta multicast H.323 y T.120 transferencia de datos). En el sistema VirEdu, se opera mediante la aplicación para videoconferencia NetMeeting, cabe manifestar que no sólo con NetMeeting se puede realizar una videoconferencia, existen muchos programas para este fin, por ejemplo: CuSeeMe, LivePro, etc., en la tabla 5-2 se enlistan algunos de ellos con su respectivo Hardware y Software:

| Hardware | | Software | |
|---------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Producto | Fabricante | Producto | Fabricante |
| Gateway | Videoserver | Real Player | RealNetworks |
| Armada Escort 25 | VCOM | Meeting Point | Microsoft |
| PRO | VCOM | LearnLink | LearnLink |

| | | | |
|----------------|---------|-----------------------|-------|
| | | LAN/WAN | |
| Intel IBVC | INTEL | CuSeeMe | |
| Intel ProShare | INTEL | Intel Proshare | Intel |
| Cphone H.323 | C-PHONE | Team System | Vtel |
| Microsoft | | Vcon Meeting Point | Vcon |

Tabla 5-2: Programas para Videoconferencia ³³

5.3.4 Interoperabilidad de los Sistemas de Videoconferencia.

Las señales proporcionadas por las cámaras, los micrófonos y equipos periféricos son enviados al CODEC, dentro de este se realiza un proceso complejo, el cual se resume en tres etapas:

A) El CODEC convierte las señales de audio y video a un código de computadora, a esto se llama digitalizar. La información es reducida en pequeños paquetes de datos binarios (0 o 1). De esta forma se transmiten datos requiriendo menos espacio en el canal de comunicación (Figura 5-2).

³³ Universidad Nacional Autónoma de México, Compu Académico, Abril del 2000

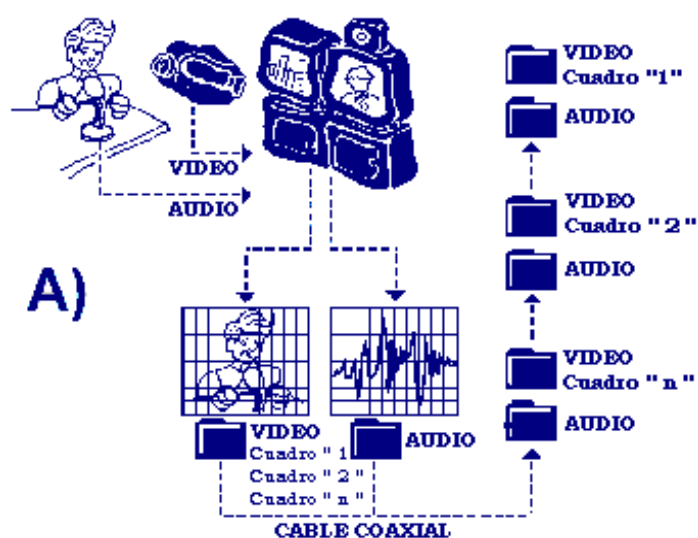


Fig. 5-2: Conversión de señales

B) Los datos son enviados a otro dispositivo de comunicación, el cual los transmite al sitio remoto por un canal de transmisión (cable coaxial, fibra óptica, microondas o satélite) por el que viajará .

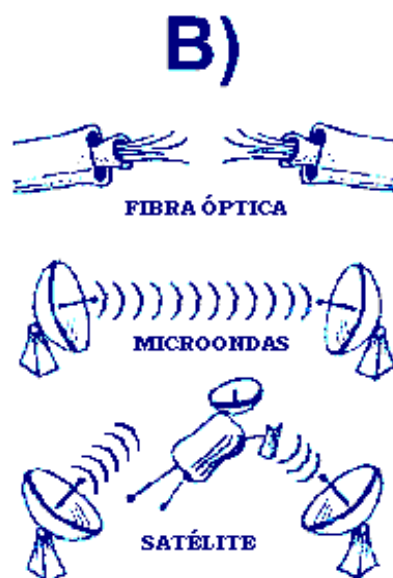


Fig. 5-3: Formas de enlaces de una Videoconferencia

C) A través del canal, el otro sitio recibe los datos por medio del dispositivo de comunicación, el cual lo entrega al CODEC que se encarga de descifrar y decodificar a señales de audio y video, las que envía a los monitores para que sean vistas y escuchadas por las personas que asisten al evento.

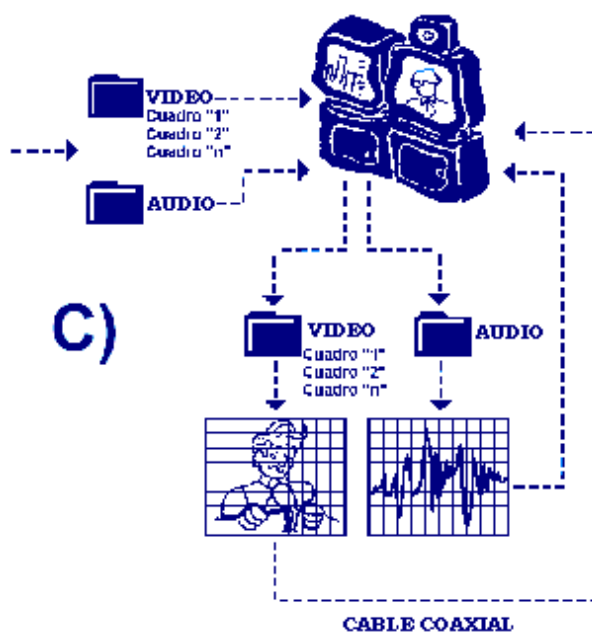


Fig. 5-4: Recepción de datos de Videoconferencia

5.4 EL CODEC DE VIDEOCONFERENCIA

El Codec³⁴ codifica las entradas de audio, video y datos del usuario, y las combina o multiplexa para su transmisión en forma de una cadena digital de datos a una sala de videoconferencia remota. Cuando el Codec recibe las cadenas de datos digitales provenientes del punto remoto, separa o demultiplexa el audio, el video y los datos de información del usuario, y decodifica la información de tal manera que puede ser vista, escuchada ó dirigida hacia un dispositivo periférico de salida situado en la sala de conferencia local.

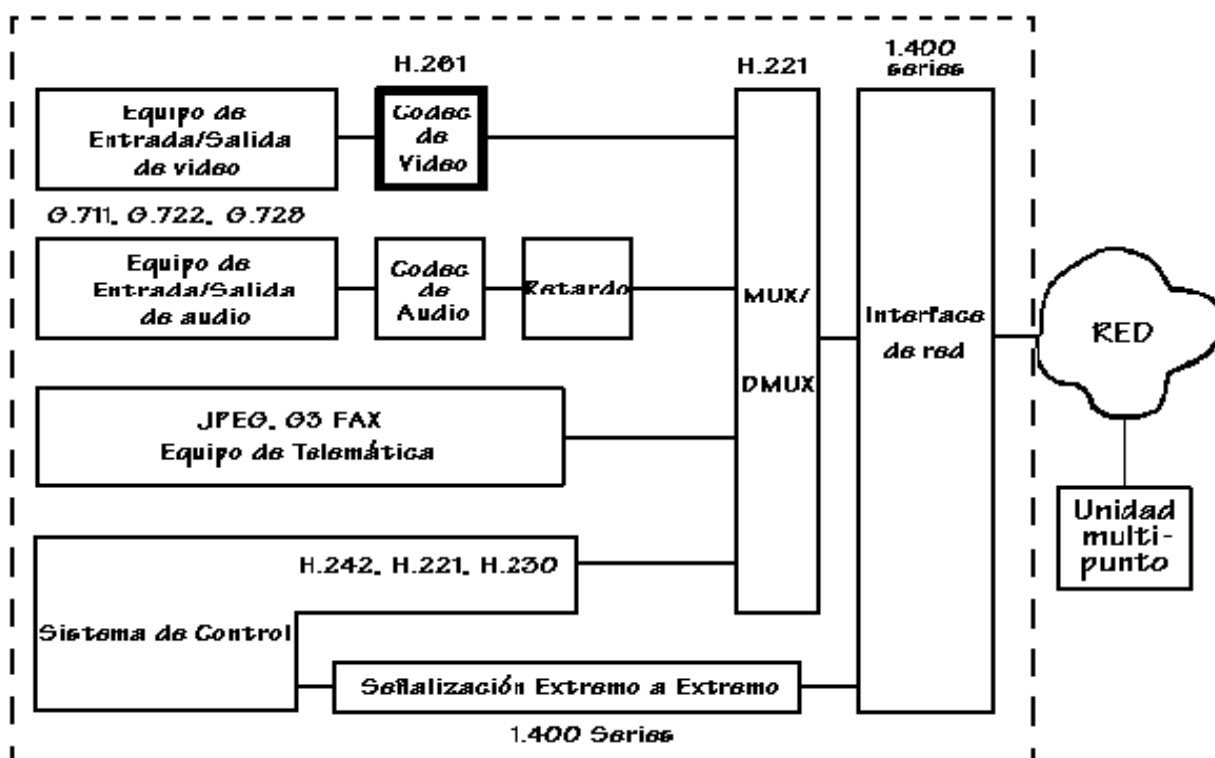
³⁴ Codec significa "Codificador / Decodificador"

El sistema de distribución de video se ha movido hacia dentro del Codec, junto con el sistema de control central, mezclador de audio, amplificador y cancelador de eco. Así mismo, las cámaras, micrófonos, bocinas y paneles de control continúan estando fuera del Codec, pero se conectan directamente a él. Ante toda esta gama de posibilidades que intervienen en el diseño de un Codec, es necesario asegurar la compatibilidad hacia los equipos de otros fabricantes, compatibilidad que debe de considerarse también cuando se desee adquirir un equipo de videoconferencia.

Durante este capítulo, se describirá solamente al Codec de video, componente principal del Codec de videoconferencia, que se encuentra definido por la recomendación H.261 o PX64.

5.4.1 El Codec Basado en el Estándar H.320 .

La recomendación de CCITT H.320 define la relación entre las cinco recomendaciones como se muestra en la figura 5-5. Entre las funciones de la recomendación H.320 se encuentran la definición de las fases del establecimiento de una llamada en un teléfono visual y la definición de 16 tipos diferentes de terminales audiovisuales y de sus respectivos modos de operación.

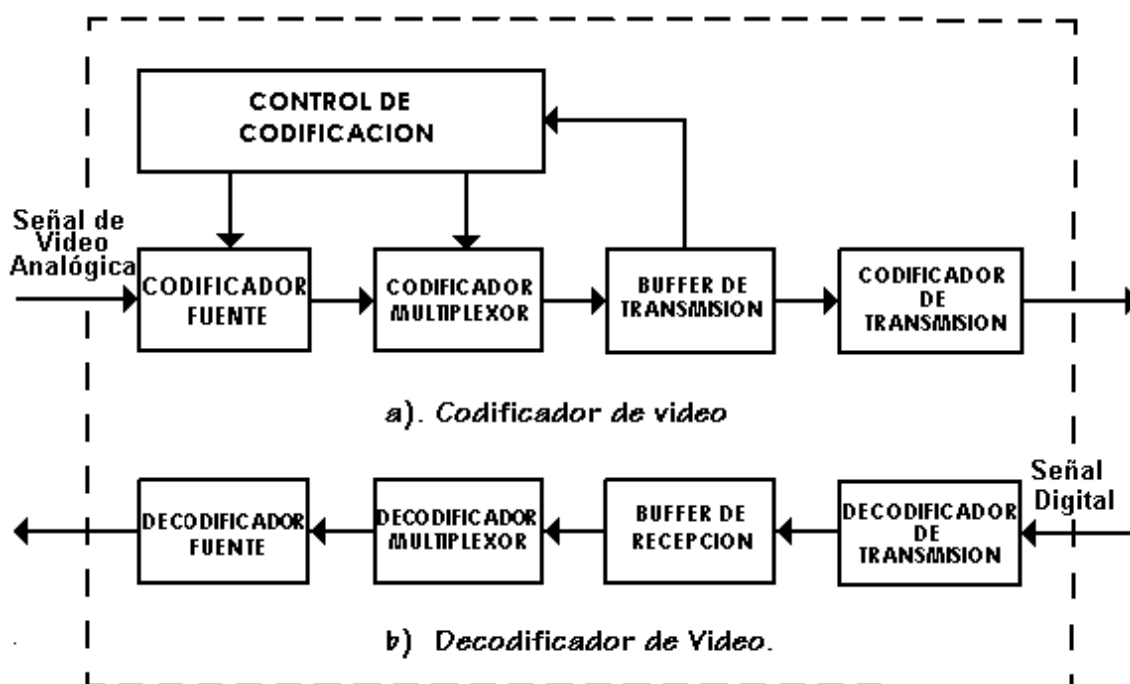
Fig. 5-5: Recomendaciones del CCITT H.320³⁵

5.4.2 El Codec Basado en el Estándar H.261.

Si la señal estándar de video fuera digitalizada empleando el método común PCM (Modulación por codificación de pulsos) de 8 bits, se requeriría de un ancho de banda de aproximadamente 90 Mbps para su transmisión. Las tecnologías de videocompresión se emplean para reducir este valor a los valores primarios (1.544 Mbps y 2.048 Mbps), o a valores básicos (64 Kbps o múltiplos de estos como 384 Kbps). La función de compresión es ejecutada por un video Codec (COdificador, DECodificador), H.261 es recomendada para los Codecs de videoconferencia.

La figura 5-6 es el diagrama a bloques de un Codec de video como lo define la recomendación H.261.

³⁵ Víctor Casteló y Pedro Martínez: *Videoconferencia y CSCW*, Junio del 2000

Fig. 5-6: Diagrama en bloques de un Codec de Video³⁶

5.4.2.1 Componentes principales de Video Codec según el estándar H.261.

5.4.2.1.1 Codificador Fuente

El corazón del sistema es el codificador fuente el cual comprime el video que se introduce evitando las redundancias inherentes de la señal de TV. El codificador fuente opera sobre imágenes basadas en un formato intermedio común (**CIF**)³⁷ que emplean 625 líneas y 50 Hz de velocidad de cuadros. Surgió después un segundo formato denominado **QCIF**³⁸ (un cuarto de CIF). Los parámetros de CIF y QCIF se definen en la figura 5-7.

³⁶ Víctor Casteló y Pedro Martínez: *Videoconferencia y CSCW*, Junio del 2000

³⁷ CIF "Formato Intermedio Común"

³⁸ QCIF "Un cuarto de CIF"

| | CIF | QCIF |
|---|-------|--------------------------|
| | | (o submúltiplos enteros) |
| Imágenes codificadas por segundo | 29.97 | |
| Píxeles de luminancia codificados p/línea | 352 | 176 |
| Líneas de luminancia codif. p/imagen | 288 | 144 |
| Píxeles de color codificados por línea | 176 | 88 |
| Líneas de color codificadas por imagen | 144 | 72 |

Fig. 5-7: Parámetros de CIF y QCIF

El formato QCIF, que emplea la mitad de la resolución espacial del formato CIF en direcciones vertical y horizontal, es el formato principal para H.261. Para el estándar H.261 se adapta un método de compresión de video híbrido, el cual incorpora principalmente una técnica de predicción dentro de las imágenes para evitar redundancias temporales y la codificación de la transformada para reducir la redundancia espacial. El decodificador cuenta con la capacidad de compensar el movimiento.

5.4.2.1.2 El Multiplexor de Video:

El multiplexor combina los datos comprimidos con otro tipo de información que indica los modos alternos de operación. El multiplexor está dimensionado en una estructura jerárquica con cuatro capas: La capa de imagen, capa de grupo de bloques (GOB), Macrobloques (MB) y Bloques. Un diagrama de sintaxis del codificador multiplexor de video se muestra en la figura 5-8.

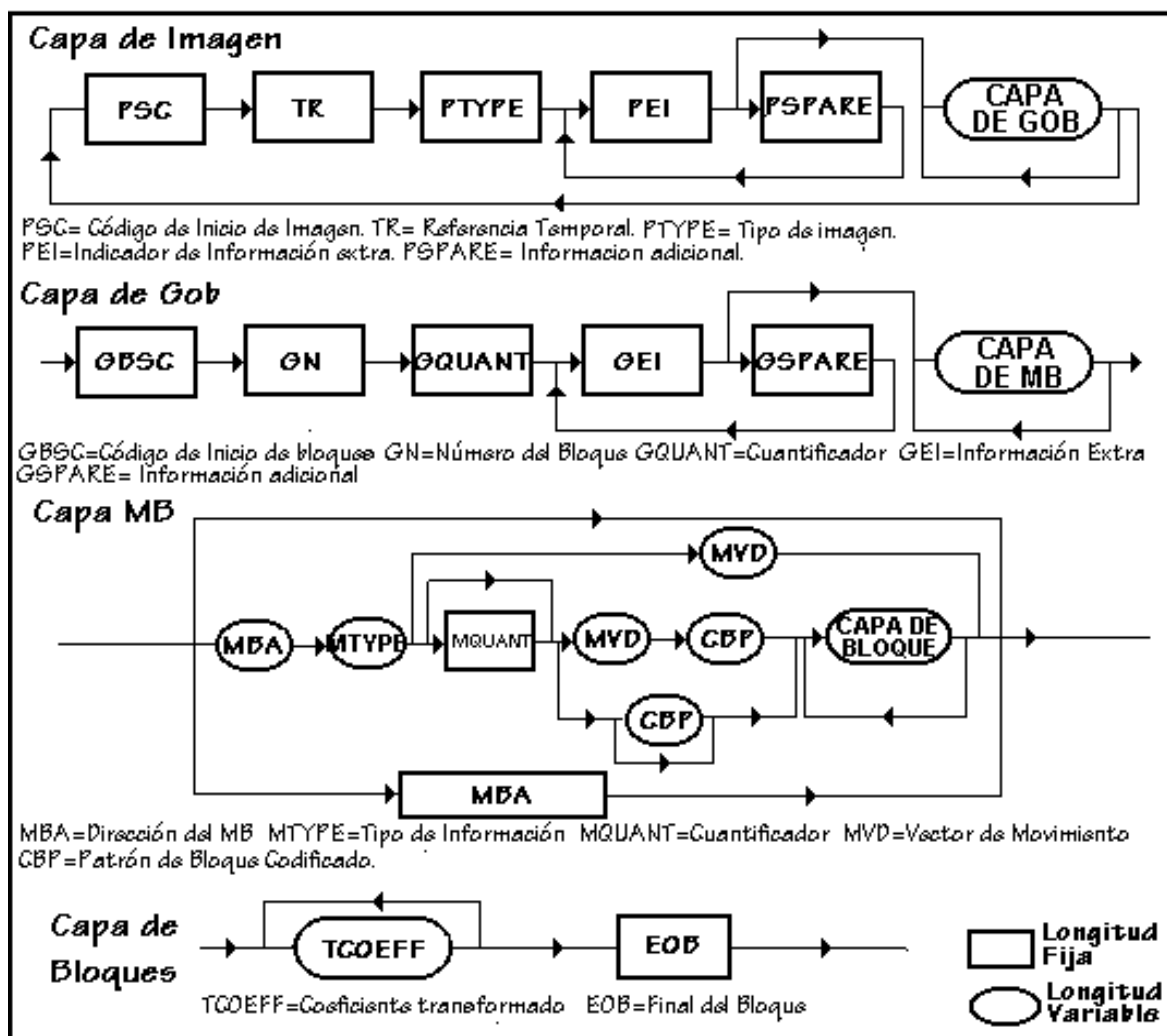


Fig. 5-8: El multiplexor de Video ³⁹

5.4.2.1.3 Buffer de Transmisión

Un buffer de transmisión es empleado para suavizar los cambios en las variaciones de la velocidad de transmisión del codificador fuente para adaptarlo a un canal de comunicaciones con velocidades variables.

³⁹ Víctor Casteló y Pedro Martínez: Videoconferencia y CSCW, Junio del 2000

5.4.2.1.4 Codificador de Transmisión

El codificador de transmisión incluye funciones de control de error para preparar la señal para el enlace de datos. Cuando se opera con CIF el número de bits creados al codificar cualquier imagen sencilla no deberá exceder 256 Kb ($K = 1024$). Cuando se opera con QCIF el número de bits creados por la codificación de cualquier imagen sencilla no deberá exceder 64 Kb. La contabilidad de bits no incluye los bits de corrección de error, Indicador de llenado (F_i)⁴⁰, bits de llenado o información de corrección de error de paridad. Los datos de video deberán ser provistos en cada ciclo de reloj válido. Esto puede asegurarse por el uso del bit indicador de llenado (F_i) ó el llenado subsecuente de bits con valor 1 en el bloque de corrección de error.

5.4.2.1.5 Retardo en la Codificación del Video.

Esta característica esta incluida en la recomendación debido a que el retardo en el codificador y decodificador de video necesita ser conocido para permitir la compensación en el retardo cuando H.261 es utilizada para formar parte de un servicio convencional. Esto permite mantener la sincronización de los labios.

5.4.2.1.6 Codificación de Audio.

Los códigos BAS de H.221 son utilizados para la señalización de una amplia gama de modos de codificación de audio posibles. Los modos más prominentes se definen en las recomendaciones G.711 y G.722. La recomendación G.711 (Modulación por código de pulsos de frecuencias de la voz) es utilizada para la

⁴⁰ *F_i "Bit indicador de llenado"*

voz y es muestreada a 8.000 muestras/segundo y codificada a 8 bits /muestra para una velocidad de 64 Kbps.

La recomendación G.722 (Codificación de audio de 7 khz con 64 Kbps) describe las características de un sistema de codificación de audio (50 a 7000 Hz) el cual puede ser utilizado en una gran variedad de aplicaciones de voz de una mayor calidad. El sistema de codificación utiliza la modulación adaptativa diferencial de la subbanda para pulsos codificados (SB-ADPCM) para una velocidad de 64 Kbps, En la técnica SB-ADPCM utilizada, la banda de frecuencia es dividida dentro de dos subbandas (mayor y menor) y las señales en cada subbanda son codificadas utilizando ADPCM. El sistema tiene tres modos básicos de operación correspondientes a las velocidades de transmisión utilizadas para la codificación de audio de 7 khz: 64, 56 y 48 Kbps. G.728 es una nueva recomendación utilizada para la transmisión de voz de buena calidad a 16 Kbps.

5.5 METODO DE VIDEOCONFERENCIAS UTILIZANDO EL SERVICIO DE INTERNET.

5.5.1 Generalidades

Efectuar una videoconferencia utilizando Internet es muy fácil. Cualquier persona puede hacerlo. Los paquetes existentes actualmente han sido programados para presentar un entorno gráfico muy amigable para el usuario, convirtiéndolos en aplicaciones de tan alto nivel, que mantienen transparente todo el proceso de conexión. En la mayoría de ellos, el último dato básico e indispensable que el usuario debe proporcionar es la dirección IP del otro punto de la conexión, y nada más. A continuación se detalla los requerimientos básicos con los que debe contar cualquier equipo destinado a efectuar videoconferencias.

5.5.1.1 Hardware

Las características básicas y mínimas son las siguientes:

- Computador Pentium
- Procesador de 180 Mhz Pentium
- Memoria mínima de 16 Mb en RAM
- Disco duro de 1.5 Gb.
- Parlantes, un monitor de 14" a color

5.5.1.2 Software

Paquete para videoconferencias a través de Internet. En el mercado existen muchas de estas aplicaciones, la mayoría de las cuales, para correr necesitan de lo siguiente:

- Windows 9x o versiones superiores.
- Winsocks para conectarse a Internet a través del protocolo TCP / IP, como por ejemplo el Visual Basic.
- Manejador de video de 256 colores(8 bits) a cualquier resolución (640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768, o superior).

Para enviar y recibir video también se necesita:

- Tarjeta de captura de video que soporte Microsoft Video para Windows.
- Cámara de video para conectarla a la tarjeta de captura de video.

- Una tercera opción, que reemplaza a las dos anteriormente citadas, es contar con una QuickCam, que se conecta al puerto paralelo o al del teclado y no necesita de una tarjeta de video.

Para enviar y recibir sonido también se necesita:

- Tarjeta de sonido que esté de acuerdo a las especificaciones Multimedia de Windows (Sound Blaster o modelos superiores) que maneje audio, de preferencia en modo Full Duplex.
- Un micrófono y parlantes o audífonos.

5.5.1.3 Equipo Necesario Para Realizar una Videoconferencia a Través de Internet.

5.5.1.3.1 Descripción gráfica.

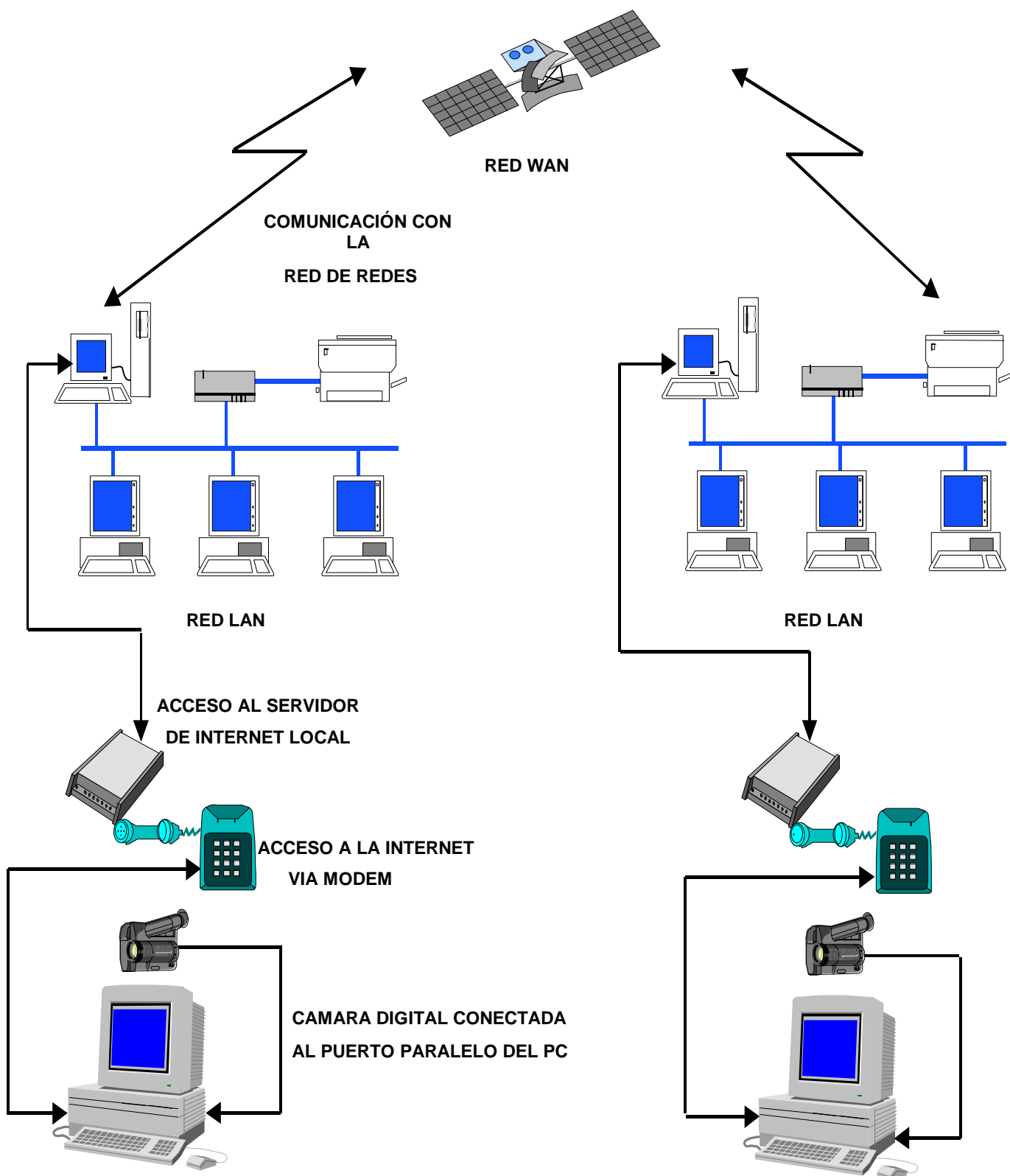


Fig. 5-9: Método de videoconferencia a través de Internet

5.5.2 Proceso de Videoconferencias a Través de Internet

Al contar con todos los requerimientos detallados anteriormente, un usuario que corra un paquete de videoconferencias puede efectuarlas de manera sencilla y rápida. Luego de instalar cualquier paquete, siempre es necesario configurar algunas características. Con esto nos referimos a que el usuario debe especificar al programa ciertos parámetros, como por ejemplo el tipo de cámara y tarjetas de video y sonido que se va a utilizar en la videoconferencia, y los manejadores de los mismos. Además algunas aplicaciones requieren el nombre del usuario, para mostrarlo al otro lado de la videoconferencia. Generalmente, es necesario configurar en el programa la dirección IP correspondiente de la computadora que estará al otro lado de la conexión, esta conexión se hace vía Internet, si la dirección IP es incorrecta o no ha podido ser ubicada, el programa de videoconferencias presentará al usuario un mensaje explicativo al respecto, indicando que la conexión no pudo ser establecida.

Con el avance de la tecnología, se ha conseguido que sea posible transportar video y sonido desde un punto a otro, a través de Internet. Los paquetes que utilizan este medio de transporte, emplean pequeñas cámaras de video que, conectadas a una tarjeta de captura de imágenes del computador, atrapan la imagen y la voz de quien está frente al mismo, las convierte en señales digitales y transportan esta información utilizando la red hasta llegar al destino, en donde podrían ser vistas y escuchadas por quienes se encuentren allí. Específicamente, la cámara de video conectada al computador captura la imagen de la(s) persona(s) que está(n) frente a la misma. Así mismo, a través de un micrófono y con la ayuda de una tarjeta de sonido, todo el audio es atrapado. De este modo, la información al ser capturada por los implementos conectados al computador, son encapsulados y enviados a la red, en donde, a través de la conexión a Internet, el paquete utiliza los principios del protocolo TCP / IP para lograr que los datos lleguen hacia su destino final, o la persona cuya dirección IP fue ingresada al inicio de la videoconferencia.

En algunos de estos paquetes para videoconferencias a través de Internet, toda la captura de video es efectuada vía Microsoft Video para Windows Video-Capture API. Esto les permite capturar video desde cualquier tarjeta que soporte video Para Windows. Cada paquete tiene su propio método de transmisión, tanto de video como de audio, algunos como por ejemplo el Video Phone, utilizan técnicas que minimizan la cantidad de información al transmitir, logrando una transmisión más rápida y segura. Sea cual fuera el método utilizando por cada paquete, todos ofrecen una calidad excelente de sonido e imágenes, permitiendo que se realicen videoconferencias exitosas en la mayoría de los casos.

Una ventaja de utilizar estos paquetes actuales y el medio de transmisión de Internet, es que disminuyen costos y molestias. Históricamente, problemas con el eco y movimientos del micrófono han afectado adversamente la calidad de audio de una videoconferencia. Para que esta sea tan natural y espontánea como un encuentro cara a cara, los participantes requieren un audio “ Full Duplex ”⁴¹, el cual permite conversaciones simultáneas, sin embargo para resolver problemas de eco y de regeneración o feedback, los sistemas de audio de muchas videoconferencias se llevaban, e inclusive en algunos se llevan aún, en un modo Half-Duplex, en el cual una sola persona puede hablar a la vez, porque las señales a pesar de ser transmitidas en ambas direcciones, sólo se transmiten en una dirección a la vez.

De este modo, la gente que está en un extremo de la videoconferencia no puede ser escuchada mientras quien está al otro lado se encuentra hablando, lo cual difiere de una conversación natural, muchos de los paquetes actuales de videoconferencias a través de Internet ofrecen el modo Full Duplex. En muchas situaciones, el cuarto también requiere tratamientos acústicos especiales. Entre estos métodos acústicos tenemos el cubrir las paredes con

⁴¹ *Modo Full Duplex: En los dos lados de la videoconferencia es posible hablar y escuchar simultáneamente, permitiendo que se produzcan de forma natural las preguntas e interrupciones al conferencista por parte del auditorio. Un sistema de audio full duplex requiere ya sea una sala de reuniones diseñada especialmente con arreglos acústicos, una técnica AEC(Acoustic Echo Cancelation) o una combinación de los dos*

elementos que absorben el sonido como: Tapices pesados, azulejos, tejas, y alfombras especiales.

Sin embargo otros paquetes incorporan una tecnología más moderna y mejorada: La IDEC(Integrated Dynamic Echo Cancellation), la cual mejora dramáticamente la calidad de audio. Por otro lado, permite a los participantes escuchar y ser escuchados fácilmente desde cualquier parte de la sala de videoconferencia, sin necesidad de efectuar arreglos complejos en los cuartos ni instalación de micrófonos direccionados, captando hasta las conversaciones más lejanas en cualquier parte de la sala.

Finalmente, los micrófonos para videoconferencias que existen en el mercado, pueden recoger la voz de cualquier espectador, desde cualquier punto de la sala. De este modo, las personas que participan de la videoconferencia tiene la libertad de moverse alrededor de la sala al igual que lo hicieran si estuvieran en una reunión frente a frente.

En el Anexo B, parte B-B se hace referencia a la configuración y manejo del Netmeeting.

5.6 METODO DE VIDEOCONFERENCIAS UTILIZANDO EQUIPOS DE ENLACE SATELITAL DIRECTO.

5.6.1 Generalidades.

Un sistema completo de comunicaciones satelitales, comprende básicamente dos segmentos: El segmento espacial, constituido por un satélite de comunicaciones, y un segmento terrestre, que comprende el equipo utilizado para comunicarse con el mismo.

5.6.2 Satélites.

Los satélites artificiales propiamente dichos, son aquellos que se colocan en órbita alrededor de la Tierra; aquellos que son ubicados girando alrededor de otros planetas, son conocidos como “sondas espaciales”. Existen otros artefactos que los científicos suelen ubicar girando alrededor del sol. Estos son conocidos como “planetoides”. A continuación se describen los tipos de satélites más importantes:

5.6.2.1 Tipos de Satélites.

5.6.2.1.1 Satélites Pasivos

Se denomina así a aquellos que no llevan ningún instrumento de medida en su interior y cuyos movimientos son controlados y estudiados desde la Tierra.

5.6.2.1.2 Satélites Activos:

Son los que llevan todo tipo de equipamiento en su interior, para poder realizar mediciones y observaciones exactas de los cuerpos celestes y del espacio exterior. Entre estos instrumentos están: Cámaras fotográficas, detectores de radiaciones, fuentes de energía eléctrica, cámaras de televisión, radios, detectores de meteoritos, etc. Obviamente, el equipamiento del satélite depende del objetivo por el cual este fue puesto en órbita y de su capacidad de carga. Dentro de esta clasificación tenemos:

5.6.2.1.2.1 Satélites Para Realizar Investigaciones Científicas

Originalmente, el principal propósito de cualquier satélite, de hecho los primeros satélites fueron lanzados con este objetivo, era el de realizar estudios del espacio interior y de lo que existía más allá de la atmósfera terrestre. Gracias a dichos estudios espaciales y al avance de la tecnología, actualmente es muy fácil observar y estudiar cuerpos celestes utilizando un satélite, sin preocuparse por la interferencia que produce la atmósfera terrestre. También se utilizan satélites para estudiar el sol y las estrellas.

5.6.2.1.2.2 Satélites de Comunicaciones

Son satélites que orbitan alrededor de la Tierra y cuyo objetivo es facilitar las comunicaciones terrestres. Esta es la aplicación tecnológica más importante de los satélites artificiales. Sin embargo, debido al avance constante de la tecnología, los satélites están siendo relegados por otros medios de comunicación más baratos y rápidos. Entre ellos tenemos a las microondas y a la fibra óptica.

5.6.2.1.2.3 Satélites de Navegación

Estos artefactos proveen los medios necesarios para señalar con precisión cualquier lugar sobre la Tierra, y llegar a conocer exactamente cualquier posición en el planeta tierra. Así, conociendo la órbita del satélite, cualquier posición desconocida puede llegar a calcularse exactamente al realizar mediciones del aumento o decremento de la frecuencia de radio emitida por satélite mientras orbita la Tierra.

5.6.2.1.2.4 Satélites Meteorológicos

Estos satélites utilizan instrumentos altamente sensitivos para obtener datos y fotografías de la atmósfera y sus componentes, para luego usarlos en los modelos atmosféricos generados por computadores, que son la base de los pronósticos climáticos. Para poder tomar fotografías exactas y muy claras, los satélites están equipados con cámaras ópticas e infrarrojas, con las cuales es posible abarcar áreas inmensas que no sería posible fotografiar utilizando otros medios.

5.6.2.1.2.5 Satélites de Propósito Militar

Desde mediados de la década de los sesenta, tanto los Estados Unidos como Rusia han puesto en órbita un considerable número de satélites, cuyo principal objetivo ha sido el de monitorear actividades y operaciones militares de otras naciones, detectando explosiones nucleares, lanzamientos de misiles y realizando inteligencia electrónica, entre otras cosas. Pero actualmente la finalidad de este tipo de satélites está dejando de ser la simple detección y rastreo de actividades militares, para pasar a complementarse con la destrucción de otros satélites y aeronaves enemigas.

5.6.3 Funcionamiento General

Como se ha indicado anteriormente, el objetivo de estos satélites es facilitar las comunicaciones entre varios puntos de la Tierra y, ayudados con el avance de la tecnología actual, brindar comunicaciones avanzadas y nítidas, además de otros servicios, a los usuarios.

La mayoría de satélites artificiales se colocan generalmente en una órbita cercana a la tierra, región a la que se le conoce como “LEO” ⁴²(Low Earth Orbit) u órbita terrestre menor, donde el período de un satélite es de aprox. 90 minutos. Pero los satélites de comunicaciones y meteorológicos llegan a mayor altura y se colocan en la órbita Geosincrónica o GEO, ubicada a una altura de aprox. 36000 Km por encima del Ecuador. El motivo por el cual deben colocarse a esta altura es porque esta mantiene a los satélites en una posición exacta sobre un punto seleccionado de la superficie terrestre: En la órbita GEO, el período del satélite es de 24h, por lo cual gira a la misma velocidad con que lo hace la Tierra. Con el objeto de prevenir un posible caos en el cielo, debido a la gran cantidad de satélites existentes en las diferentes órbitas, se han establecido acuerdos internacionales para definir quien puede hacer uso de qué ranuras y de qué frecuencias.

Así, las bandas que han sido definidas como de telecomunicaciones, varían en los siguientes rangos: De 5925 a 6425 megahertz (MHz) para transmisiones desde una estación terrena hacia el satélite, y de 3700 a 4200MHz, para flujos de información enviados desde el satélite hacia la estación terrena. A estas bandas se las conoce como las de 4/6GHz, y actualmente están superpobladas.

Las siguientes bandas superiores, disponibles para la telecomunicación, son las de 12/14 GHz, las cuales están descongestionadas aún. A estas frecuencias, los satélites pueden tener un espaciamiento mínimo de un grado. Sin embargo, aquí existe el problema de la lluvia, puesto que absorbe fácilmente este tipo de microondas. Afortunadamente, las grandes tormentas pueden detectarse con facilidad, antes de que ocurran, y se puede resolver el problema utilizando varias estaciones terrenas suficientemente separadas, en lugar de una sola, cuya función es realizar una serie de conmutaciones rápidas entre ellas.

⁴² LEO: Órbita terrestre menor

Otras bandas disponibles también para las telecomunicaciones, son las de frecuencias de 20/30 GHz, pero los equipos necesarios para trabajar en ellas, son todavía de costos muy elevados.

Los satélites dividen su ancho de banda de 500MHz, en aproximadamente una docena de receptores-transmisores, cada uno con un ancho de banda de 36MHz. Cada uno de estos, es utilizado para codificar un flujo de información de 50Mbps, 800 canales de voz digitalizada de 64Kbps, o bien, otras combinaciones diferentes. Por otro lado, dos receptores-transmisores pueden emplear la misma banda de frecuencia simultáneamente, sin que existan interferencias. Esto lo hacen utilizando señales con diferente polarización.

Para la difusión de las señales, como los satélites están equipados con múltiples antenas y receptores-transmisores, cada uno de los haces de información provenientes de los mismos puede enfocarse sobre un área geográfica muy pequeña, de tal forma que se puedan efectuar varias transmisiones simultáneas de haces hacia el satélite. A pesar de que las señales que van o vienen de los satélites viajan a la velocidad de la luz, existe un retardo substancial al recorrer la distancia total, debido al tiempo que tarda la información en ir y venir. Generalmente, el tiempo de tránsito de las señales en un viaje total de ida y vuelta, está entre 250 y 300 m, dependiendo de la distancia que existe entre el usuario y la estación terrena y de la elevación del satélite con respecto al horizonte.

En la figura 5-10, podemos observar los canales correspondientes a las comunicaciones satelitales.

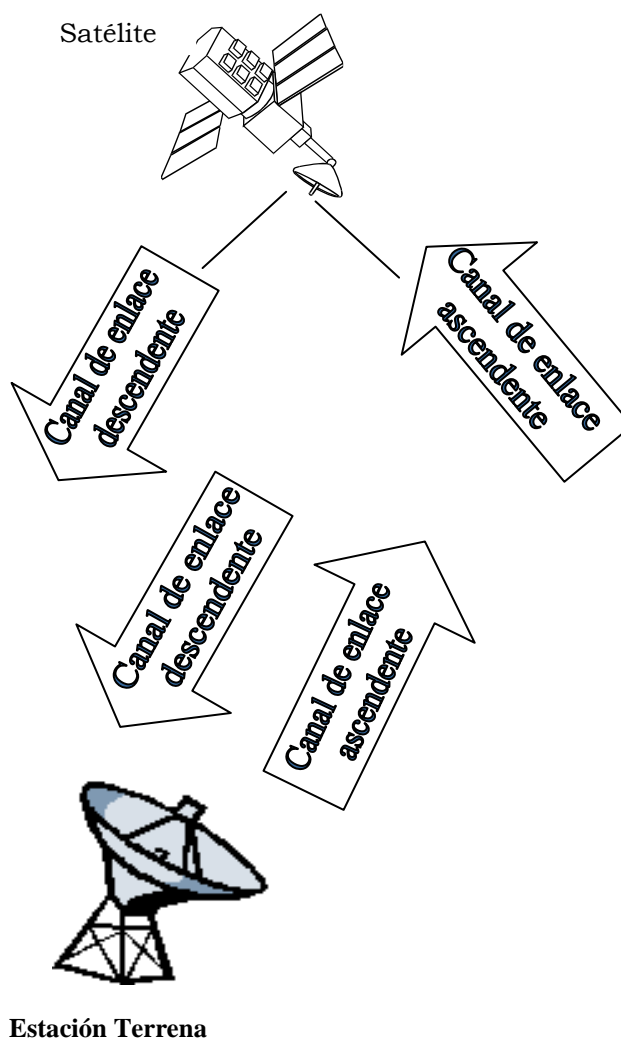


Fig. 5-10: Canales de Transmisión de los Satélites

Una estación terrena “es un poderoso equipo de comunicaciones, compuesto básicamente por una antena, un amplificador, un decodificador de señales, un transmisor de radio con una potencia de salida que varía dependiendo del tipo de estación terrena, y un receptor”⁴³.

Este equipo es utilizado para enviar o recibir señales directamente desde o hacia un satélite. Las señales enviadas desde el satélite hacia las estaciones terrenas, viajan en el enlace descendente, mientras que las enviadas desde la

⁴³ Fernando Pazmiño: *Introducción a la Videoconferencia*, 1999

estación terrena al satélite, están en el enlace ascendente. A continuación tenemos algunos tipos de estaciones terrenas que pueden ser utilizadas para comunicaciones satelitales:

- **Estación Terrena T-1 VSAT:** El término VSAT significa: Very Small Aperture Terminal. Físicamente, las estaciones T-1 VSAT están configuradas en dos unidades básicas: Una unidad diseñada para ser instalada en interiores o “indoor” y una parte el exterior u “outdoor”. La primera no es más que un rack estándar, que contiene equipos para interfaz con el usuario, multiplexores y buffers, equipo para codificar y decodificar señales, modulador y demodulador, y un procesador para control de la estación terrena. La unidad exterior u “outdoor” comprende la antena, equipo transmisor/receptor y una plataforma de montaje. Los dos tipos de datos que pueden ser transmitidos y recibidos por la estación terrena T-1 VSAT son Voz, Video y Datos. Para comunicarse con el usuario, estas estaciones cuentan con varias interfaces para funcionar con teléfonos, fax, computadores, etc..
- **Estación Terrena “Master” de la NASA (NGS):** Son estaciones gigantes que generalmente se encargan de recibir las señales más importantes para controlar el satélite, corregir su rumbo y supervisar su correcto funcionamiento, y que en un gran sistema de comunicaciones, están conectadas y tienen interfaces con las estaciones terrenas experimentales más pequeñas del tipo VSAT. Realizan operaciones de monitoreo del satélite y de telemetría y comando de señales.
- **Terminal Móvil ACTS (AMT):** Este tipo de estaciones está siendo desarrollado por el Laboratorio de Jets a Propulsión de la NASA (JPL). El diámetro de su antena es de más o menos 7” x 7”. Contiene un amplificador de 0.4W de potencia. Tiene una capacidad total de envío / recepción de señales que varía entre los 2.4Kbps y 9.6Kbps.

- **Terminal USAT (Ultra Small Aperture Terminal):** Cuenta con una antena cuya área es menor a 100 pulgadas cuadradas (menor que 0.5m) y un amplificador de menos de 1.0W. Su peso es menor a 25 libras. Su principal aplicación es realizar control supervisado y adquisición de datos. El escenario que presenta un experimento realizado con este tipo de estaciones, muestra a un número de terminales USAT ubicadas en sitios remotos, comunicándose con una estación terrena central mucho más grande, la cual está localizada en donde se encuentra la computadora central de la red. También soporta otras aplicaciones de tasas bajas de transmisión de datos, en el rango de los 300 a 2400 bps.

5.6.4 Componentes Básicos de una Estación Terrena

Las estaciones terrenas del tipo T1 VSAT, contienen fundamentalmente 5 sub-sistemas funcionales, los cuales interactúan con el satélite y le permiten transmitir y recibir voz, video, datos, que son los siguientes.

- **Sub-sistema de antena:** Que incluye el reflector, la montura, duplexores y filtros, y un equipo descongelador que viene incluido si se lo requiere, y que sirve para ubicar la antena en los lugares donde nieva.
- **Sub-sistema transmisor:** Que incluye un convertidor de señales a la banda superior de frecuencias, un transmisor de radio frecuencias de 15 GHz y un duplicador de frecuencias de alto poder de 30 GHz (HPFD).
- **Sub-sistema receptor:** Que incluye un receptor de 20 GHz, un amplificador y un convertidor de señales a la banda inferior de frecuencias.

-
- **Sub-sistema de control y generación de frecuencias:** Que incluye osciladores de reloj y frecuencias, un (os) microprocesador (es) de control y medición de tiempo, un computador de control y equipo de interfaz para monitoreo y control del satélite.
 - **Equipo de Interfaz terrestre:** Que incluye el equipo de interfaz eléctrica y de señales, requerido para comunicarse con el equipo de telecomunicaciones del usuario.

El equipo de una estación terrena tipo T-1 VSAT está dividido en dos categorías: Equipo de la unidad “indoor” y equipo de la unidad “outdoor”. A continuación la descripción detallada de este equipamiento:

Equipo Indoor:

- Un rack estándar
- Procesador de control
- Fuente de poder
- Módem
- Periférico de Switchero de señales (MSP)
- Entre los principales.

Equipo Outdoor:

1. Antena (de 1.2m o 2.4m de diámetro)

- Varillas de alineación
 - Reflector
 - Equipo de descongelamiento con sensor (opcional)
 - Pedestal
 - Unidad para posicionar correctamente la elevación y el ángulo azimut de la antena
 - Montura para instalación no fija de la antena (opcional)
2. Unidad de Radio Frecuencia y Alimentación Electrónica (RF/FEU)
 3. Amplificador de Potencia Intermedia (IPA)
 4. Interfaz para facilidades de enlace (IFL/IF)

En la figura 5-11 se pueden observar las partes visibles de la estación terrena:

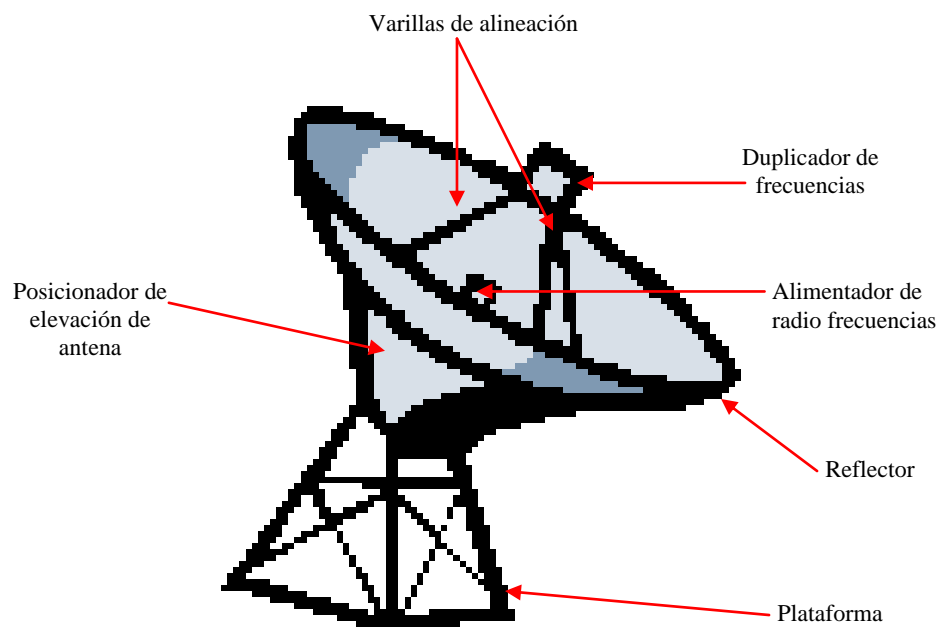


Fig. 5-11: Partes de una Estación Terrena

5.6.5 Protocolos de Asignación de Canales de Comunicación Para Enlaces Satelitales

5.6.5.1 FDM (Multiplexión por División de Frecuencia)

Para poder efectuar una comunicación satelital real, las señales llegan a los receptores transmisores del satélite a través de canales, los cuales están a su vez divididos en varios subcanales de diferentes frecuencias, separados por bandas de protección, con el objeto de no permitir que existan interferencias entre ellos. Cuando un usuario desea enviar información al satélite desde una estación terrena, hace una llamada telefónica, a la cual se le asigna un subcanal. Este subcanal se usa exclusivamente por esa llamada telefónica durante todo el tiempo que dure la transmisión, al final de la cual se libera. Cabe anotar que todo el ancho de banda de este subcanal, es para esa llamada determinada.

5.6.5.2 TDM (Multiplexión por División de Tiempo)

A diferencia del protocolo FDM, aquí los canales no se dividen en subcanales por frecuencia, sino por tiempo. Así, cada cual se divide en ranuras agrupadas en tramas, y la información puede ser colocada en un ancho de banda de una sola ranura, basándose en un esquema de división de tiempo. Estos dos protocolos anteriores, funcionan solamente cuando el número de estaciones terrenas es pequeño y relativamente estático, y todas tienen un tráfico continuo.

5.6.6 Proceso de Enlace Satelital

A continuación veremos cómo viaja la señal desde el origen hasta su destino. La figura siguiente muestra el proceso de enlace.

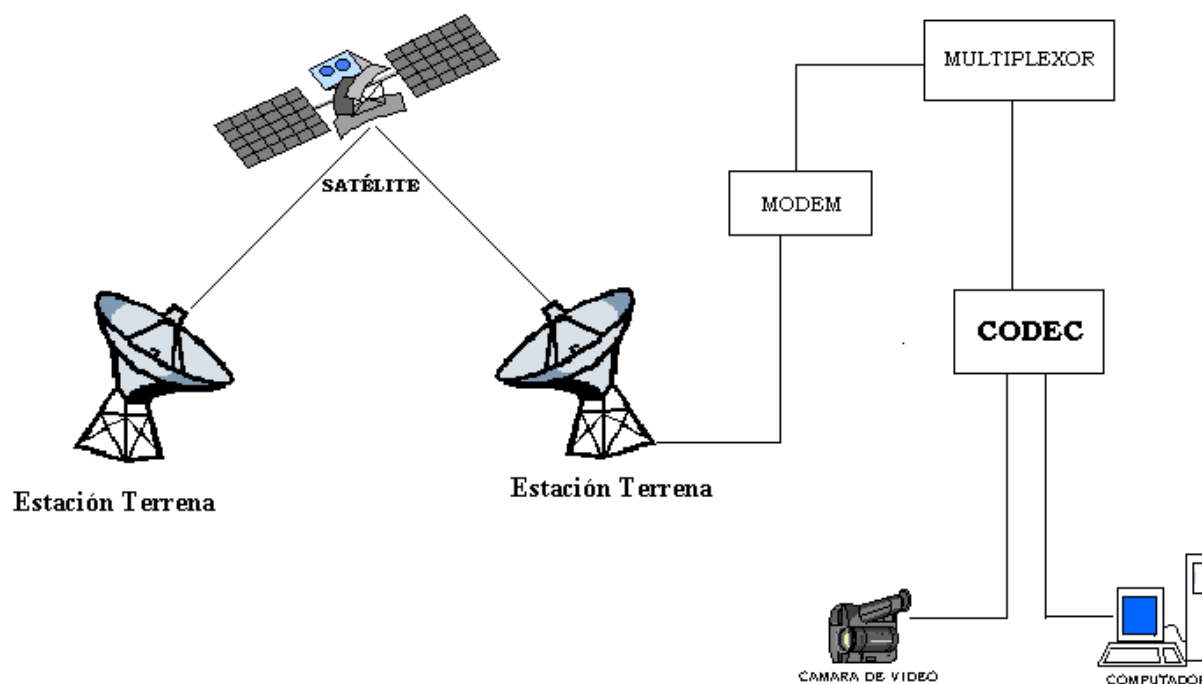


Fig. 5-12: Proceso de Enlace Satelital

Como observamos en el gráfico además del Codec, tenemos la cámara de video la cual convierte las imágenes que capta, en señales analógicas de video, las cuales son enviadas al Codec, que es el equipo que realiza el mayor trabajo en este tipo de enlace. A parte de combinar las señales de audio y video para ser enviadas por un solo medio de transmisión, separa las señales que llegan desde el punto de origen. Una vez separadas, las envía a los procesadores de video saliente (Output) y de audio saliente, para que estos transformen sus respectivas señales de digitales a analógicas y las envíen a un monitor, en el caso del procesador de video, y a los parlantes, en el caso del procesador de audio.

Además, se incluye un multiplexor que se encarga de dividir en diferentes canales todas las señales que le llegan del satélite, y de combinarlas, sean estas de voz, video o datos, para enviarlas al satélite como una sola señal. Cabe resaltar que estas señales de voz y datos no intervienen en la videoconferencia, aunque se puede usar un canal de voz como audio de la misma, sin contar con la facilidad de multiplexión de video y audio del Codec. En este caso, este aparato solamente se encarga de procesar la señal de video.

Una vez que el Codec transforma las señales analógicas de video en digitales, las envía a un canal del multiplexor, para que las combine con otros canales. Finalmente pasan al módem, a través del cual, utilizando cierto protocolo, suben al satélite. En el sitio de destino, una antena recibe la señal del satélite, y el proceso continúa de forma inversa; es decir, el módem pasa la señal al multiplexor, quien se encarga de dividirla en los diferentes canales de voz, video y datos para su posterior procesamiento. Las señales de video pasan al Codec para ser transformadas en señales analógicas, y luego son desplegadas como imágenes en la videoconferencia.

5.7 REQUERIMIENTOS PARA REALIZAR UNA VIDEOCONFERENCIA

5.7.1 Descripción General

En la sala de videoconferencia, el nivel de confort que esta área genere determinará el éxito de la instalación. La sala de videoconferencia perfecta es un cuarto que se siente tan agradable como una sala de conferencias normal. En el diseño de una sala, tanto el ambiente físico como la tecnología deberán ser tomados en cuenta. El tamaño del cuarto y la forma de este, pueden jugar un factor significativo en cuánto y cómo interactúen los usuarios con el sistema, deberán seleccionarse de tal manera que sea consistente con el uso propuesto de la sala. Es también posible generalizar la sala de

videoconferencia en un ambiente corporativo o en un ambiente educativo. Una sala de videoconferencia típica está cerca de los 7.5 metros de profundidad y los 6 metros de ancho, estas dimensiones podrán albergar a un sistema de videoconferencia mediano y una mesa para conferencias para aproximadamente 7 personas (tres en cada lado y uno más al final de la mesa). Hay otros tres factores a considerar en conjunción con la elección del tamaño y forma del cuarto: iluminación, acústica y amueblado.

5.7.2 Estabilidad del Sistema.

La figura 5-13 muestra las señales acústicas como se encuentran usualmente en las aplicaciones de videoconferencia. Los símbolos de altavoz pueden representar múltiples altavoces y el símbolo de micrófono representa la suma de todos los micrófonos mezclados ya sea de manera convencional o de manera automática. En suma al acoplamiento entre la bocina y el micrófono, en la sala distante, forma un lazo de retroalimentación el cual se comporta de manera similar a aquellos que gobiernan a la retroalimentación de osciladores. Dando una suficiente ganancia a la señal y un cambio apropiado de fase (el sistema oscilará).

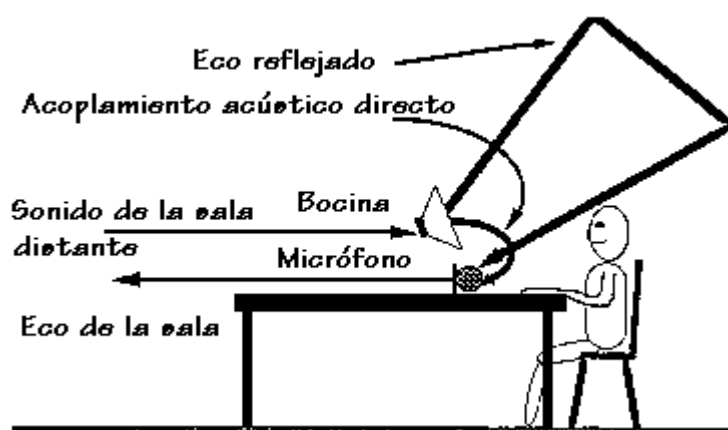


Fig. 5-13: Estabilidad del Sistema de Videoconferencia

El amueblado está en función de la discreción de los propietarios de la sala de videoconferencia. La mayoría de las discusiones acerca de los muebles para las salas de videoconferencia terminan en la figura que deberá tener la mesa. En la figura 5-14 se presenta una de las formas de mesa más populares, una mesa trapezoidal la cual es más ancha del extremo situado frente a los monitores de videoconferencia. Esta figura es popular porque permite a las personas alrededor de la mesa interactuar con cada uno de ellos fácilmente, al igual que con las personas situadas en el otro extremo del enlace de conferencia.

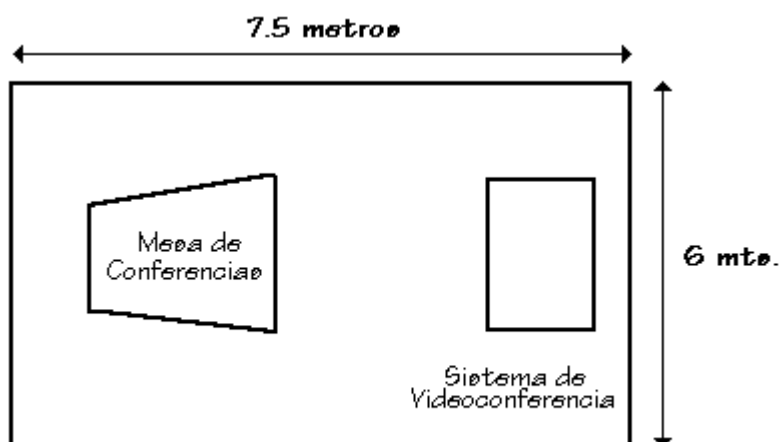


Fig. 5-14: Modelo de Mesa Para Videoconferencias

Para el caso del amueblado de una teleaula (figura 5-15), se deberá contemplar la necesidad de escritura para los asistentes, así como el espacio necesario que permita la colocación de dispositivos y materiales didácticos auxiliares (computadora, cuadernillos de estudio, etc.), además de los dispositivos propios del sistema o sala, (micrófonos, Quick Cams); esto se aplica también para el instructor.

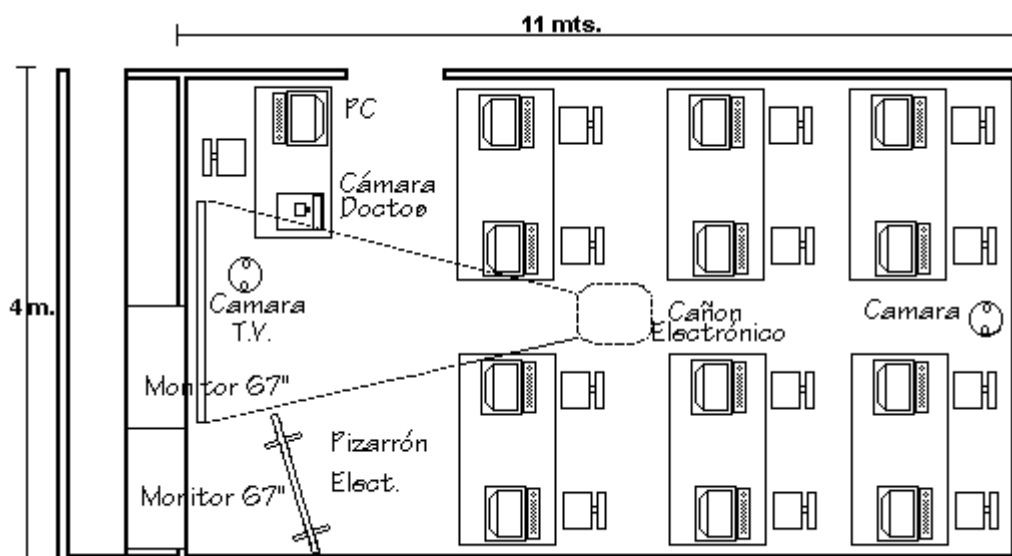


Fig. 5-15: Amueblado de una Teleaula

5.7.3 Subsistema de Video.

La figura 5-16, identifican los elementos claves del subsistema de video. La línea horizontal más gruesa divide el lado de transmisión (arriba) del lado de recepción (abajo). El sistema entero puede ser pensado como los dispositivos que generan video, los dispositivos que reciben video, y los dispositivos que portan (o mueven) el video de un extremo a otro. El Codec es único porque genera y recibe video.

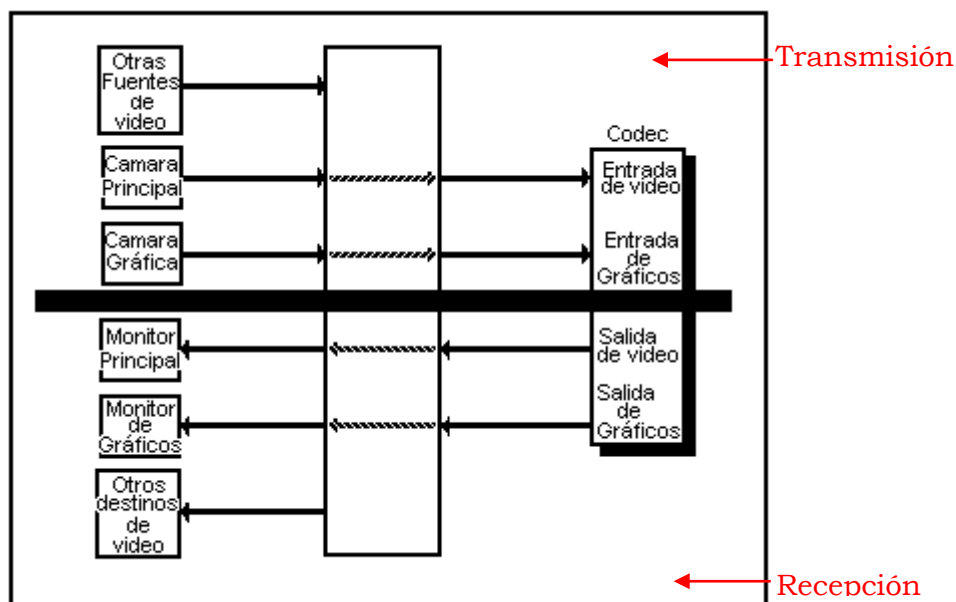


Fig. 5-16: Elementos del Subsistema de Video

Es adecuado discutir primero acerca del sistema de distribución de video porque es responsable de la conexión de las fuentes de video a los destinos del mismo. Las fuentes de video incluyen cámaras, proyectores en video de diapositivas, salidas de videograbadoras para reproducción, las salidas de video del Codec, etc. El destino del mismo incluye: Monitores de video, entradas de videograbadoras para grabación, entradas del Codec para transmisión, impresoras de video, etc.

El término de "video en movimiento" ⁴⁴ es utilizado para describir el video en vivo o con movimiento transmitido de una de las salas de videoconferencia a la otra. Esto se origina con la cámara principal de la sala de conferencia y es dirigida hacia la entrada del Codec a través del sistema de distribución. El Codec codificará y comprimirá la señal de video y la pasará hacia la red de comunicaciones al Codec situado en el extremo distante donde será decodificada y desplegada.

⁴⁴ Video en movimiento se refiere al video en vivo o con movimiento

Muchas salas de videoconferencia proveen de dispositivos de video gráficos los cuales facilitan el despliegue de documentos (o imágenes guardadas en memoria) para que todos los participantes los vean a ambos extremos de la conexión de videoconferencia, el Codec de video cuenta con una segunda entrada separada de la entrada principal de video la cual es capaz de transmitir una imagen simple de video "congelado".

5.7.4 Subsistema de Audio.

El propósito fundamental del subsistema de audio es permitir a los participantes de ambos extremos de la junta escuchar y el ser escuchados (ver figura 5-17). Los componentes principales del sistema de audio se muestran en la figura 5-18, los cuales se describirán a continuación.

- Uno o dos micrófonos se sitúan normalmente en la mesa de conferencias en un lugar que permita cubrir el audio de los participantes.
- Se utilizan normalmente micrófonos direccionales con lo cual se pretende reducir la cantidad de sonido captado desde la bocina. Las ondas sonoras se debilitan conforme recorren más distancia, por lo que las personas que estén alejadas de la mesa no serán escuchadas con la misma claridad que las personas situadas alrededor de la mesa.

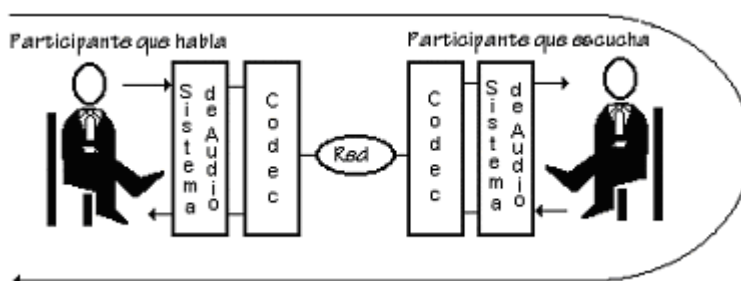


Fig. 5-17: Participantes de una Junta de Videoconferencia

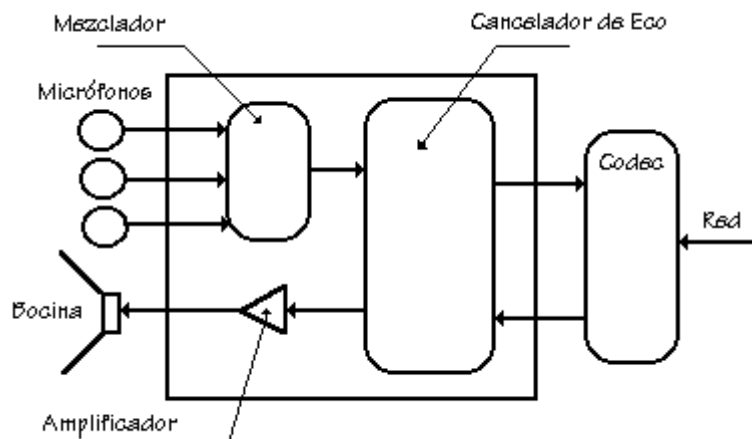


Fig. 5-18: Componentes Principales del Sistema de Audio

El mezclador de audio combina todas las fuentes de audio de la sala local en una sola señal de audio. Esto deberá incluir a todos los micrófonos, la salida de audio de los reproductores de cinta, o de cualquier otra fuente que requiera ser escuchada en el extremo distante.

5.7.5 Subsistema de Control

El sistema de control de la videoconferencia es el corazón y el alma de la misma, porque es lo que los participantes de la conferencia tocan y sienten. No hay duda de que la calidad del audio y el video está relacionada directamente al Codec y al modo de compresión utilizado. Un sistema de control de la sala de videoconferencia tiene dos componentes claves: El panel de control (el cual normalmente se sitúa sobre la mesa de videoconferencia) y el sistema de control central (ver figura 5-19).

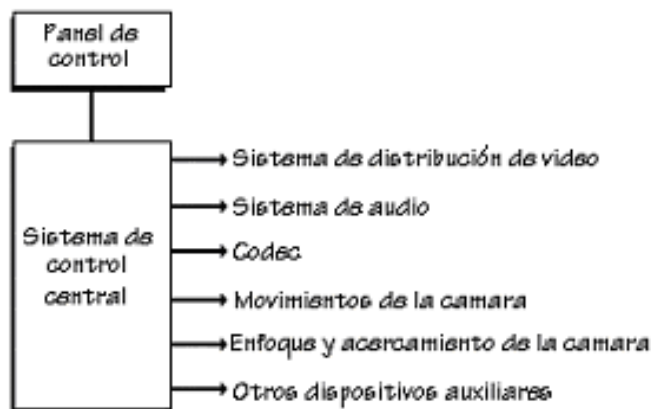


Fig. 5-19: Sistema de Control Central

El sistema de control central actúa cuando los botones del panel de control son oprimidos por los participantes de la conferencia. El panel de control es todo sobre lo que los participantes deberán conocer. Un panel de control puede mirarse como el de la figura # 5-20. Esta figura nos muestra el panel de control principal sensible al tacto. La pantalla puede también representar otras sub-pantallas o botones.

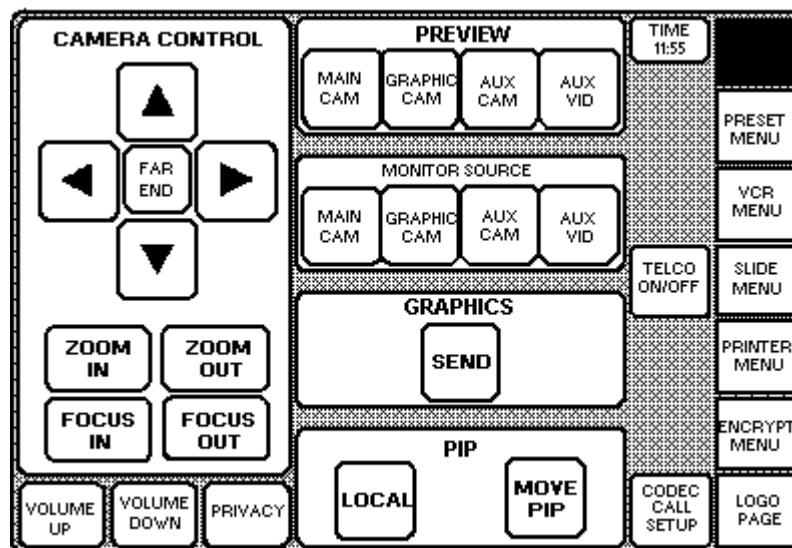


Fig. 5-21: Panel de Control

En el Anexo C, se plantea una propuesta de videoconferencia para la Universidad Técnica del Norte .

6.1 ANÁLISIS DE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN PARA LA WEB.

Al hablar del desarrollo de aplicaciones Web resulta adecuado presentarlas dentro de las aplicaciones de la arquitectura de tres niveles que consta de: Interfaz de presentación, lógica de la aplicación y los datos. La capa intermedia es el código que el usuario invoca para recuperar los datos deseados, mientras que la capa de presentación recibe los datos y los formatea para mostrarlos adecuadamente; esta división entre la capa de presentación y la de lógica permite una gran flexibilidad al construir aplicaciones, ya que se pueden tener múltiples interfaces sin cambiar la lógica de la aplicación. La tercera capa (los datos) consiste en los datos que gestiona la aplicación, ya que estos pueden ser de cualquier fuente de información como por ejemplo la de una base de datos.

Afortunadamente, en la actualidad se tiene herramientas potentes para realizar dichas aplicaciones, mismas que aprovechan al máximo ventajas del sistema operativo en el que se desenvuelve, tal es el caso del software Microsoft Visual Studio, el cual se compone de varias herramientas de desarrollo como: Microsoft Visual Basic, Microsoft Visual C++, Microsoft Visual Fox Pro, Microsoft Visual InterDev, los mismos pueden interactuar directamente con las APIs (Interfaz de Programación de Aplicaciones) del sistema operativo Windows, tanto para 16 como para 32 bits.

Las herramientas mencionadas no son las únicas, existen un sin número de ellas que pueden ayudarnos a realizar aplicaciones Web, tal es el caso como Power Builder, Oracle Designer/2000 y Developer/2000, Oracle Discovery, Lotus Notes y Domino, entre otras. Pero por fines investigativos se ha utilizado Visual Basic 6.0, que permite interactuar con las APIs de Windows y Lotus Notes / Domino R5.x.

6.1.1 Visual Basic 6.0

Visual Basic es un lenguaje muy potente desarrollado para Windows, este sistema operativo administra todas las ventanas asignando a cada una un único identificador (controlador de ventana o *hWnd*⁴⁵). El sistema controla continuamente cada una de estas ventanas con la finalidad de ver si existen signos de actividad o eventos. Los eventos pueden producirse mediante acciones del usuario, como por ejemplo hacer clic con el Mouse (ratón) o presionar una tecla, mediante programación o incluso como resultado de acciones de otras ventanas.

Cada vez que se produce un evento se envía un mensaje al sistema operativo. El sistema procesa el mensaje y lo transmite a las demás ventanas. Entonces, cada ventana puede realizar la acción apropiada, basándose en sus propias instrucciones para tratar ese mensaje en particular (por ejemplo, volverse a dibujar cuando otra ventana la ha dejado al descubierto). Como se puede ver, tratar todas las combinaciones posibles de ventanas, eventos y mensajes podría ser interminable. Afortunadamente, Visual Basic nos permite evitar tener que tratar con todos los controladores de mensajes de bajo nivel. Muchos de los mensajes los controla automáticamente Visual Basic, mientras que otros se tratan como procedimientos de evento. Esto permite crear rápidamente eficaces aplicaciones sin tener que tratar detalles innecesarios.

El entorno de trabajo en Visual Basic se denomina entorno integrado de desarrollo o IDE, ya que integra muchas funciones diferentes como el diseño, modificación, compilación y depuración en un entorno común. En las herramientas de desarrollo más tradicionales, cada una de esas funciones funcionaría como un programa diferente, cada una con su propia interfaz.

⁴⁵ *hWnd* en Visual Basic es un controlador de ventanas, lo cual asigna un identificador único a cada ventana

*“El API de Windows es el conjunto de funciones del sistema operativo que son utilizadas por el propio sistema, para realizar múltiples tareas: Gestión de entrada / salida, manipulación del interfaz gráfico, etc..”*⁴⁶. Las herramientas de desarrollo, de Visual Basic (VB) en esta investigación, se orienta al trabajo constantemente con el API de Windows durante el proceso de creación de la aplicación (VirEdu), todas las declaraciones del API se encuentra en el archivo WIN32API.TXT.

En el Anexo A se encuentra una tabla de las declaraciones del API de 32 bits más conocidas, al igual que sus tipos y constantes, ya que existen aproximadamente 800 APIs y 35.000 Constantes.

Algo que es difícil de ver y de entender, pero que tiene que estar bien claro es que todo lo que vemos es una “ventana”. En este momento muchos se preguntarán ¿Como es eso?, ¿Es un botón una ventana?, ¿Es un combobox una ventana?, pues la respuesta es sí. Imagínense por separado una ventana (“FORM o FORMULARIO”) y un botón. A la ventana quítenle la barra superior que tiene el CAPTION y los botones de MINIMIZAR, RESTAURAR y CERRAR. Entonces nos queda un fondo y un borde, ahora póngale a la ventana (“FORM”), un fondo gris y pónganle el mismo tamaño que el botón, y le ponemos una etiqueta en el centro que diga “BOTON”, si se lo están imaginando, van haber que es exactamente lo mismo, no hay diferencia. Es decir, todos los controles son ventanas pero con diferentes ESTILOS. WINDOWS identifica a esas ventanas con lo que él llama HANDLE (HWND) o lo que vemos en VB como el atributo HWND de los controles. ya que todos los controles en VB tiene la propiedad HWND.

El HWND es un número único que se le da a la ventana cuando ella se ejecuta (Hablo de ventana y me refiero a todo, controles, formularios, etc) .

⁴⁶ <http://www.ciberteca.net/visualbasic/articulos/win32apis/default.asp>

Por ejemplo si abriéramos el procesador de texto WORD y la hoja de cálculo EXCEL. Windows le da un número, por ejemplo:

EXCEL = 300001

WORD = 300002

Este número sirve para que Windows sepa a que programa manda un mensaje, o a que programa se le da prioridad, etc. Este número no es fijo, puede cambiar cada vez que abramos el mismo programa. Pero el número si es UNICO, es decir no hay dos 300001. El HDC es el área gráfica de HWND. Esta área es donde vamos a dibujar y colorear el HWND que seleccionemos.

Otro de las facultades que dispone Visual Basic, es que posee una herramienta muy útil e importante llamada WINSOCK, esta herramienta viene con VB6 y se usa para crear aplicaciones que acceden a las funciones de bajo nivel del protocolo de transmisión TPC/IP. *“El Winsock es una norma que es mantenida por Microsoft, esta norma es básicamente un juego de rutinas que describen comunicaciones y pertenecen a la pila de TCP/IP”*⁴⁷. Estas rutinas residen en una biblioteca dinámica que se ejecuta bajo Windows (Winsock.DLL), esta biblioteca se une con el protocolo TCP/IP y de allí a través del Internet.

Esta herramienta, WINSOCK, utiliza los denominados puertos. Un puerto es una situación de memoria especial que existe cuando dos computadoras están en comunicación vía TCP/IP. Las aplicaciones usan un número del puerto como un identificador hacia otras computadoras, ambas computadoras tanto la que envía y la que recepta utilizan ese puerto para intercambiar datos. A continuación en la siguiente tabla se lista los números de puertos más populares y que han sido aceptadas por sus respectivas aplicaciones:

⁴⁷ www.visual-basic.com.ar/winsock.htm

| SERVICIOS | PUERTOS |
|-----------------------|---------|
| http | 80 |
| Ftp | 20,21 |
| Gopher | 70 |
| Sntp | 25 |
| Pop3 | 110 |
| Telnet | 23 |
| Finger | 79 |
| Local loops/callbacks | 0 |

Tabla 6-1: Puertos generales de comunicación

En el Anexo B, primera parte (B-A), se encuentra el nombre del archivo en el que consta un listado de todos los números asignados a los puertos más conocidos y que se encuentra en el CD correspondiente a esta investigación.

El control Winsock acepta dos modos de operación: El `sckTCPProtocol` y el `sckUDPProtocol`, en otras palabras trabaja con los protocolos TCP/IP y el UDP (User Datagram Protocol), este control permite crear tanto clientes como servidores que utilizan el mismo control, esta funcionalidad dual permite a través de las propiedades de este control especificar el tipo de aplicación que se vaya a construir. Dentro de estas **propiedades** que maneja el control Winsock se menciono algunas:

- **BytesReceived:** Devuelve el número de bytes que actualmente ha recibido el buffer. Esta es una propiedad solo de lectura y es deshabilitado en tiempo de diseño, el valor devuelto es un entero largo.

- **LocalHostName:** Devuelve el nombre del servidor local del sistema, de igual forma es de sólo lectura y no se encuentra disponible en tiempo de diseño, el valor retornado es una cadena.
- **LocalIP:** Devuelve la dirección IP del servidor local del sistema en forma de cadena como por ejemplo 11.0.0.127, de igual forma que las anteriores es de sólo lectura y no se encuentra disponible en tiempo de diseño.
- **LocalPort:** Retorna o establece el número del puerto local, pues es de lectura y escritura, además se encuentra habilitado tanto en tiempo de diseño como de ejecución, el valor devuelto es un entero largo.
- **Protocol:** Retorna o establece el protocolo ya sea TCP/IP o UDP, de acuerdo al protocolo que el programador use en el control Winsock
- **RemoteHost:** Retorna o establece el servidor remoto, es de lectura y escritura y se encuentra habilitado en tiempo de diseño y ejecución, el valor devuelto es una cadena y puede ser especificada como una dirección IP o como un nombre DNS.
- **RemotePort:** Devuelve o establece el número del puerto remoto.
- **State:** Devuelve el estado del control expresado como una lista enumerada y es de sólo lectura, no se encuentra disponible en tiempo de diseño.

Algunos **métodos** importantes del control Winsock son:

- **Accept:** Acepta la demanda para la conexión del sistema del cliente, para que este método pueda ser usado, debe encontrarse en el estado escuchando.
- **GetData:** Recupera el bloque actual de datos del buffer y luego almacena en una variable de tipo variant.
- **PeekData:** Opera en modo similar al GetData, sin embargo no remueve los datos de la cola de entrada.

- **Listen:** Invoca a la aplicación del servidor para tener la espera de aplicación del servidor para una demanda TCP de la conexión de un sistema cliente.
- **SenData:** Se encarga de despachar datos a la computadora remota, se usa para el cliente y sistemas del servidor.

Dentro de los **eventos** más importantes se menciona:

- **Connect:** Se encarga de solicitar una conexión a la computadora remota.
- **Close:** Termina una conexión TCP del cliente o aplicaciones del servidor.
- **ConnectionRequest:** Se produce cuando el equipo remoto solicita una conexión. Sin este evento no se puede llevar a cabo la conexión.
- **DataArrival:** Se produce cuando llegan nuevos datos. Este evento es importante, ya que debemos hacer algo con la información que llega.

He descrito algunos métodos y propiedades importantes del control Winsock, claro está que existe un sin número de ellas, para mayor información el usuario puede dirigirse a la ayuda de Visual Basic 6.0 que viene incluida en el paquete de Microsoft Visual Studio 6.0 (MSDN). Para habilitar este control en el panel de herramientas de Visual Basic, se debe habilitar en la ficha de componentes el casillero de Microsoft Winsock Control 6.0, cuyas declaraciones tanto de eventos, procedimientos y métodos, se encuentra en el archivo MSWINSCK.OCX.

6.1.2 Lotus Notes / Domino R5.x

Lotus Notes / Domino R5.x, es un producto para el desarrollo y la implementación de aplicaciones de mensajería, trabajo en grupo e Internet, además de ser multiplataforma, es una base de datos documental aplicable más a nivel empresarial, ya que brinda algunas ventajas tales como: Posibilidad de incrementar la productividad y la calidad en la toma de decisiones mediante el diseño y ejecución de flujos de trabajo, permitiendo indirectamente mejorar la cultura corporativa. Lotus Notes es una herramienta de Trabajo en Grupo, esto es, una herramienta que facilita la colaboración, comunicación y coordinación de grupos de trabajo, ya sea de una única o de diferentes organizaciones. Esta variedad de matices hace que Lotus Notes se pueda ver como:

- Almacén de Objetos
- Base de datos documental
- Gestor de Correo electrónico
- Entorno sencillo de Programación
- Entorno Cliente/Servidor
- Servidor Web.

Lotus Notes como Almacén de datos, permite guardar cualquier tipo de objeto creado con una aplicación informática, como por ejemplo: Hojas de cálculo, gráficos, aplicaciones, sonidos, animaciones, presentaciones, etc., además es distribuido, porque permite que todos los usuarios accedan a la misma información desde cualquier localización, es también abierto, porque no está ligado a ningún sistema operativo ni a ninguna plataforma de comunicación, además de ser seguro, incorpora conceptos de seguridad tanto a nivel de acceso a servidores, aplicaciones y datos como a nivel de encriptación de la información.

Como base de datos documental, Lotus Notes gestiona documentos en lugar de registros, y permite así mismo incluir información no estructurada, es decir, textos y números sin límite de tamaño, gráficos, imágenes, etc., en otras palabras si comparamos con una base de datos relacional, los documentos vienen a representar las tablas de la base relacional y los ítems del documento representarían los campos de la tabla.

El gestor de correo electrónico que incorpora Lotus Notes está basado en la interfaz del Lotus cc:Mail y proporciona al usuario la capacidad de enviar y recibir desde un simple mensaje a cualquier documento u objeto guardado en una base de datos Lotus Notes.

La programación en Lotus Notes se puede realizar mediante: Acciones simples, Lenguaje de Fórmulas, LotusScript, Java, JavaScript. LotusScript es un lenguaje de programación orientada a objetos y compatible con el lenguaje Visual Basic para Aplicaciones (VBA) de Microsoft, que junto con la inclusión de las nuevas clases de datos y objetos, permiten controlar toda la potencia de Lotus Notes al programador para crear aplicaciones estratégicas que accedan a fuentes externas de datos. El servidor de Notes (Lotus Domino) es el encargado de almacenar los datos, comprobar la seguridad, realizar las réplicas y ejecutar los agentes periódicos, entre otras tareas; mientras que el cliente (Lotus Notes) se encarga de gestionar la interfaz de usuario y de la ejecución de las aplicaciones Notes. Es el cliente quien solicita los datos requeridos por el usuario al servidor.

El software de servidor de Web Domino, combina la tecnología del servidor de Web con la tecnología de Notes, para permitir que los posibles usuarios de aplicaciones Notes no sólo sean clientes Notes sino que además puedan ser clientes que utilicen navegantes o exploradores Web.

6.2 ESTUDIO DE MOTORES DE BASES DE DATOS

En un mundo orientado a las aplicaciones de alta escalabilidad, las bases de datos se diseñan e implementan actualmente siguiendo programaciones cortas y permanecen en un estado de constante evolución a medida que cambian los requisitos de desarrollo y aumenta el uso de la producción. Los requisitos de escalabilidad, disponibilidad y facilidad de uso exigen un motor de almacenamiento de datos que sea flexible y receptivo.

Los programas de gestión de base de datos (SGBD) consisten en un número importante de componentes, uno de los cuales es el motor de base de datos. La interfaz de usuario de la aplicación provee la forma con la cual el usuario puede interactuar con la aplicación de bases de datos. El motor de base de datos provee el mecanismo por el cual la aplicación puede interactuar y manipular los datos. Típicamente los usuarios manipulan las bases de datos desde una aplicación de interfaz gráfica. Sin embargo existe otra forma de manipular los datos, por medio de los Objetos de Acceso a Datos (Data Access Objects - DAO) que proveen un mecanismo en el cual el programador puede manipular directamente las capacidades del motor de base de datos, DAO es también un ActiveX que soporta automatización y otras aplicaciones que soporten automatización pueden acceder al motor de base de datos.

El motor de una base de datos, se puede definir en cortas palabras como el software que maneja los archivos que contienen los datos, en es decir que se puede describir como un componente de una aplicación que provee el enlace entre la aplicación y los datos, entre las más conocidas se menciona a Oracle, SQL Server, Access, MySQL y para datos documentales a Lotus Notes / Domino. A continuación se analiza a cada una de ellas.

6.2.1 SQL Server

Se pueden distribuir aplicaciones de SQL Server para proyectos de distintas finalidades y tamaños, como resultado de operaciones inteligentes y automáticas del motor de almacenamiento. Una arquitectura con un alto grado de sofisticación mejora el rendimiento, la disponibilidad y la escalabilidad. Dentro de las ventajas que ofrece este motor se puede mencionar las siguientes:

- **Disponibilidad:** La confiabilidad y concurrencia se mejoran con nuevos algoritmos para la interacción física de archivos. Estos algoritmos eliminan la necesidad de ejecutar comandos de consola de base de datos (DBCC) como parte del mantenimiento habitual. No obstante, DBCC sigue estando disponible y los nuevos comandos DBCC CHECK se pueden ejecutar sin impedir el procesamiento en línea.
- **Escalabilidad:** El subsistema de almacenamiento, formado por archivos físicos de bases de datos y su diseño en disco, admite la escala desde bases de datos muy pequeñas hasta bases de datos de gran tamaño. SQL Server puede admitir ahora hasta 64 GB de memoria física (RAM) y hasta 32 procesadores.
- **Es Fácil de Utilizar:** Las capacidades de administración mejoradas ayudan al administrador de la base de datos (DBA) a automatizar y centralizar la administración de servidores. De este modo, se consigue también un mantenimiento sencillo de los servidores y las aplicaciones remotas sin necesidad de que el DBA tenga que visitar cada uno de los sitios. La configuración del servidor, administrada por un sofisticado algoritmo, responde de forma dinámica a los patrones de uso del servidor. De este modo, se libera al DBA de centrarse en las tareas de administración y optimización de las bases de datos.

El servidor de bases de datos relacionales de SQL Server está formado por dos partes principales: El motor relacional y el motor de almacenamiento. Los dos

motores funcionan de forma independiente, interactuando entre sí a través de los componentes de acceso a datos nativos como OLE DB. El motor relacional proporciona una interfaz en el motor de almacenamiento, formado por los servicios que interactuarán con las características y los componentes del almacenamiento de la base de datos subyacente.

Las principales responsabilidades del motor de almacenamiento incluyen:

- Ofrecer características que faciliten aún más el uso en la administración de los componentes de almacenamiento.
- Administrar los buffers de datos y todas las E/S en los archivos físicos.
- Controlar la concurrencia, administración de transacciones, bloqueos y registro.
- Administrar los archivos y las páginas físicas utilizadas para almacenar datos.
- Recuperar desde errores graves del sistema.

El motor de almacenamiento de SQL Server ofrece nuevas características que aportan simplicidad conceptual y flexibilidad física, a la vez que reducen la necesidad de minuciosas planeaciones en relación a la capacidad y ajustes del rendimiento. SQL Server reacciona en su propio entorno y se adapta dinámicamente de forma rápida y precisa a los cambios en el uso de las bases de datos.

6.2.2 Microsoft Jet (MSJet – Access)

El motor de Access es el Microsoft Jet (MSJet), la base de datos Access propiamente dicha no existe. En realidad lo que existen son archivos .mdb y el motor llamado Jet que accede a esos archivos para manejarlos en la medida

de sus posibilidades. De hecho, se puede crear y mantener un archivo .mdb sin utilizar Access, simplemente a través de ODBC y el motor Jet. El motor Jet son unas librerías DLL que vienen con el Windows y sirven para mantener esos archivos .mdb. Por lo tanto Access es una interfaz de manejo del motor Jet para facilitar a los usuarios la creación y administración de bases de datos .mdb. Esta base de datos, pues tiene grandes desventajas para manejar datos muy grandes y no es conveniente aplicar a grandes empresas. Access funciona bien hasta que llega un tráfico diario aproximado de 2.000 visitas diarias, en ese momento empieza a colgarse muy a menudo, dejando el servidor también parado. Lógicamente, esto dependerá del tamaño de la base de datos y el tipo de consultas que se le hagan.

Otro inconveniente que es preocupante, es el número de registros que puede llegar a manejar en las tablas sin problemas de procesamiento, ya que el tamaño que soporta Access, está entre 500.000 y 1.000.000 de registros sin demasiados problemas. El verdadero problema aparece cuando se hacen muchas consultas a una tabla muy grande, pues es necesario incluir índices para que las consultas no se hagan eternas, el tamaño de la base de datos crece fácilmente por encima de 1Gb., al rehacerse los índices, momento en el cual, la BD empieza a dar muchos errores y problemas. Teóricamente Microsoft Jet soporta 255 conexiones simultáneas a una base de datos, el límite práctico del número de usuarios puede ser manejado en aplicaciones multiusuario y dependen de muchos factores como por ejemplo la cantidad de información que contengan las tablas, entre otros.

Microsoft Jet es un poderoso motor de base de datos avanzado, independiente de la aplicación que lo utilice como: Microsoft Word, Microsoft Excel y Microsoft Visual Basic, provee una variedad de servicios de administración de bases de datos, tales como:

- **Definición e integridad de datos:** Crea y manipula estructuras para tener los datos, como tablas y campos. Y asegura que las reglas para

prevenir la corrupción de datos provenientes de entradas no válidas sean correctas.

- **Almacenamiento de Datos:** Almacena los datos en el sistema de archivos
- **Manipulación de datos:** Añade nuevos datos, borra o modifica datos existentes.
- **Recuperación de datos:** Recupera los datos del sistema de archivos
- **Seguridad:** El Objeto posee protección contra accesos no autorizados
- **Datos compartidos:** Comparte los datos en entornos multiusuario
- **Mantenimiento de la base de datos:** Compacta, repara, y convierte los datos.

Microsoft Jet 3.0 es el Nuevo motor de base de datos que viene con Microsoft Access para Windows® 95/98, Microsoft Visual Basic® para Windows, Microsoft Excel para Windows 95, y Microsoft Visual C++®, este no puede ser comprado como un producto autónomo. El MSJet guarda los datos en el formato de base de datos de Microsoft (Microsoft DataBase *.mdb), todas las tablas y los índices se guardan en este archivo, así como los formularios, reportes, macros y módulos usados por MSAccess (Microsoft Access). Además soporta los formatos de: dBASE®, Paradox®, y Microsoft FoxPro® así como hojas de cálculo y formato texto. También Microsoft jet puede establecer una conectividad (ODBC) para acceder a una base de datos cliente/servidor con controladores ODBC, Microsoft jet incluye ya los controladores para Microsoft SQL Server, también otros controladores se incluyen para bases de datos como Sybase®, Oracle® y otros.

Téngase en cuenta que una base de datos de Access no esta pensada para ser utilizada en un sistema de múltiples conexiones como es Internet.

6.2.3 Oracle8i

Oracle8i es una base de datos objeto-relacional, significa que básicamente la base de datos es relacional pero soporta operaciones de objetos. Aunque las base de datos Orientadas a Objetos utilizan su propio lenguaje de consulta, OQL (Object Query Language), Oracle8i utiliza SQL y PL/SQL pero con extensiones de objetos para posibilitar la compatibilidad de las aplicaciones desarrolladas con versiones anteriores. Oracle8i trae consigo lenguajes para acceder a la base de datos, como son SQL y PL/SQL. También permite la integración de herramientas para:

- El modelado de datos, construcción de base de datos, y el desarrollo de aplicaciones: *Designer/2000 y Developer/2000*
- El manejo, gestión y construcción de base de datos multidimensionales: *Oracle Express*
- El desarrollo de aplicaciones en entorno web : *Discovery*

Oracle es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hace que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general. En el desarrollo de páginas web pasa lo mismo: Como es un sistema muy caro no está tan extendido como otras bases de datos, por ejemplo, Access, MySQL, SQL Server, etc. Oracle para su utilización primero es necesario la instalación de la herramienta servidor (Oracle 8i) y posteriormente podríamos manipular a la base de datos desde otros equipos con herramientas de desarrollo como Oracle Designer y Oracle Developer, que son las herramientas básicas de programación sobre Oracle.

La base de datos Oracle se divide en unidades lógicas denominadas

TABLESPACES. Un Tablespace no es un fichero físico en el disco duro, simplemente es el nombre que tiene un conjunto de propiedades de almacenamiento que se aplican a los objetos (Tablas, Secuencias, etc.) que se crea en la base de datos bajo el Tablespace indicado.

Las propiedades que se asocian a un Tablespace son:

- Localización de los ficheros de datos
- Especificación de máximas cuotas de consumo de disco
- Control de la disponibilidad de los datos (en línea o fuera de línea)
- Backup de datos

Cuando un objeto se crea dentro de un Tablespace, este objeto adquiere todas las propiedades antes descritas del Tablespace utilizado.

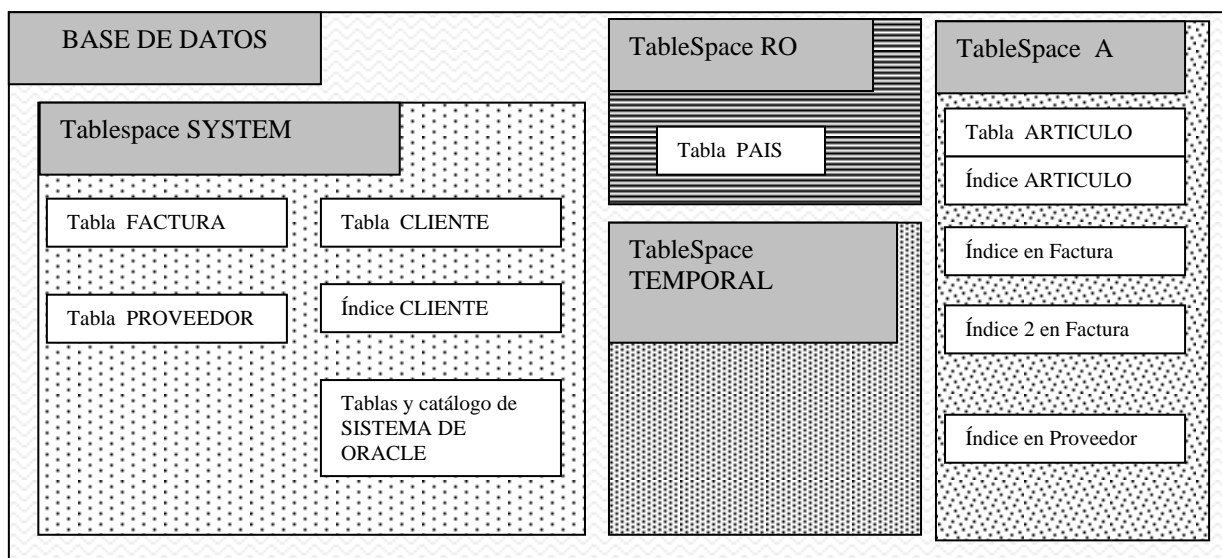


Fig. 6-1: TABLESPACE de Oracle

En la figura 6-1, por ejemplo, podemos observar, la tabla artículo se almacena dentro del Tablespace A, y que por lo tanto tendrá todas las propiedades del Tablespace A que pueden ser:

- Sus ficheros de datos están en `$Oracle_Home/datos/datos_tablespace A`
- Los Objetos no pueden ocupar más de 10MB de espacio de base de datos.
- En cualquier momento se pueden poner fuera de línea todos los objetos de un cierto Tablespace.
- Se puede hacer copia de Seguridad sólo de ciertos Tablespaces.

Si observamos, se puede apreciar que es posible tener una tabla en un tablespace, y los índices de esa tabla en otro, esto es debido a que los índices no son más que objetos independientes dentro de las bases de datos , como son las tablas y al ser objetos independientes pueden ir tablespace independientes.

El Tablespace SYSTEM, es un tablespace por defecto en todas las base de datos de Oracle, en él se almacena todos los datos del sistema, el catálogo y todo el código fuente y compilado de procedimientos PL/SQL, también es posible utilizar el mismo tablespace para guardar datos del usuario. El tablespace temporal, representa todas las propiedades que tendrán los objetos de la base de datos que se crean temporalmente para sus cálculos internos (normalmente para ordenaciones y agrupaciones). Mientras que el tablespace RO es de sólo lectura (Ready Only) y que por lo tanto, todos los objetos en él contenidos pueden recibir órdenes de consulta de datos, pero no modificaciones de datos.

6.2.4 MySQL

MySQL es un potente motor de base de datos, en comparación del Access. Ello deriva que con la versión para MySQL se pueda procesar un mayor volumen

de datos, así como poder administrar un buen número de equipos en línea. MySQL es el servidor de bases de datos relacionales más popular, desarrollado y proporcionado por MySQL AB. MySQL AB es una empresa cuyo negocio consiste en proporcionar servicios en torno al servidor de bases de datos MySQL. Una de las razones para el rápido crecimiento de popularidad de MySQL, es que se trata de un producto Open Source, y por lo tanto, va de la mano con este movimiento.

Open Source significa que, la persona que quiera puede usar y modificar MySQL. Cualquiera puede descargar el software de MySQL de Internet y usarlo sin pagar por ello. Inclusive, cualquiera que lo necesite puede estudiar el código fuente y cambiarlo de acuerdo a sus necesidades. MySQL usa la licencia GPL (Licencia Pública General GNU), para definir qué es lo que se puede y no se puede hacer con el software para diferentes situaciones. Sin embargo, si el usuario está incómodo con la licencia GPL o tiene la necesidad de incorporar código de MySQL en una aplicación comercial es posible comprar una versión de MySQL con una licencia comercial.

Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL un servidor bastante apropiado para acceder a bases de datos en Internet. El software de bases de datos MySQL consiste de un sistema cliente/servidor que se compone de un servidor SQL multihilo, varios programas clientes y bibliotecas, herramientas administrativas, y una gran variedad de interfaces de programación (APIs). Se puede obtener también como una biblioteca multihilo que se puede enlazar dentro de otras aplicaciones para obtener un producto más pequeño, más rápido, y más fácil de manejar. Las tablas de privilegios de MySQL son responsables de la autenticación de usuarios cuando accedan al servidor MySQL, y la subsecuente asociación de un conjunto de privilegios una vez que han conseguido acceso al servidor. Este conjunto de privilegios determina lo que un usuario es capaz de hacer mientras está conectado al servidor MySQL, controlando las actividades del usuario en todo el servidor, en una base de datos, en una tabla o incluso en una columna de una tabla.

6.2.5 Lotus Notes

En Lotus Notes, las bases de datos o aplicaciones son los mismo, puesto que en un mismo archivo con extensión .NSF, se almacenan los datos (documentos) y todos los objetos o elementos de diseño que forman la aplicación. Dentro de estos elementos se encuentra incluido el código, tanto el de Notes, compuesto básicamente por funciones y comandos, como el código desarrollado en lenguaje Lotus Script, basado en una estructura de código muy similar a Visual Basic pero completamente Orientado a Objetos.

En la figura 6-2, en la que representa un formato de una base de datos o aplicación de Lotus Notes, el segmento de información o documentos es uno de los puntos principales que determinarán en muchos de los casos no sólo el volumen o crecimiento de las bases de datos sino también las posibles pérdidas de la información.

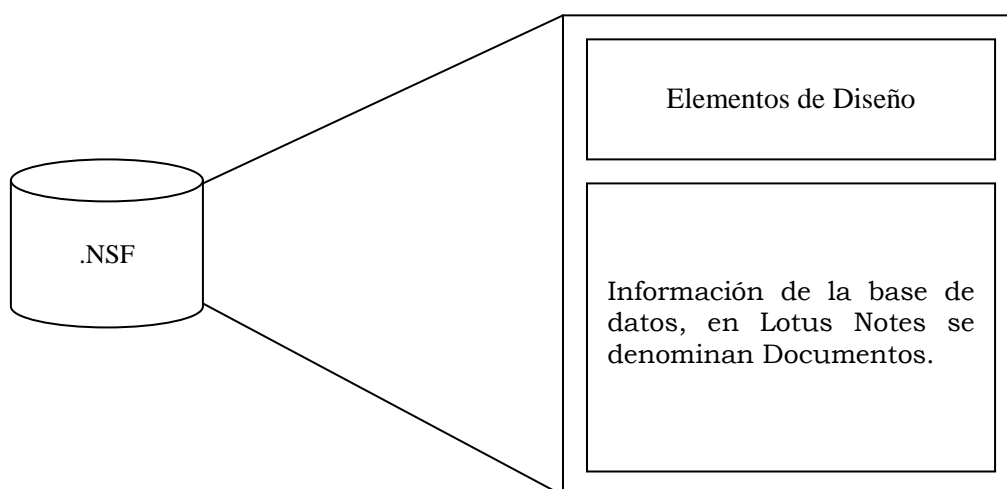


Fig. 6-2: Formato de una base de datos o aplicación Lotus Notes.

La estructura interna del bloque de datos de los archivos .NSF de Notes se podrían representar como si de una gran pseudotabla de cualquier base de datos relacional se tratase, formada por todos y cada uno de los campos que

existen en todos los formularios de la base de datos, más un campo fijo creado por Lotus Notes automáticamente denominado FORM. Lotus Notes permite dos sistemas de almacenamiento totalmente diferentes y el sistema a utilizarse se debe indicar en las propiedades de cada uno de los formularios mediante sus propiedades. El primer sistema consiste cuando un usuario de dicha base de datos empieza a trabajar con ella y a crear documentos, Lotus Notes por cada uno de los documentos creados creará un registro en la pseudotabla interna rellenando con valores solamente los campos donde se han introducido y dando valor a la columna FORM con el nombre del formulario que se ha utilizado para crear dicho documento.

En la figura 6-3, se puede apreciar de cómo se han creado tres documentos y para cada registro solamente hay valores en los campos que poseía el formulario utilizado y dicho nombre de formulario está representado o almacenado en el campo FORM.

| Campo1 | Campo 2 | Campo 3 | Campo 4 | FORM |
|--------|---------|---------|---------|-------|
| A | | | X | FORM1 |
| | B | | X | FORM2 |
| A | | | X | FORM1 |
| A | | | X | FORM1 |
| | B | | X | FORM2 |
| | | C | X | FORM3 |

Fig 6-3 Representación del almacenamiento de Lotus Notes

1. El Formulario denominado FORM1, posee dos campos: Un campo llamado A y otro X. Dado que el FORM1 sólo posee estos dos campos que acabamos de nombrar sólo

serán dichas columnas las que tomarán valor en la pseudotabla interna.

2. El FORM2 posee un campo denominado B y otro campo denominado X, dado que el campo X existe en todos los formularios, en la pseudotabla interna para el almacenamiento de datos siempre tendrá valor la columna asociada.
3. El campo X se denomina campo compartido. Es importante recordar que el campo FORM lo crea automáticamente Lotus Notes y lo único que el programador puede determinar es el sistema de trabajo de cada uno de los formularios, si van a trabajar con referencias punteros o con imágenes de formularios.

El inconveniente que posee dicho método es que si desaparece alguno de los formularios que se ha utilizado para crear cualquier documento, dichos documentos no se podrán leer hasta que no exista otro formulario con el mismo nombre y que almacene los mismos campos para representar en ellos la información almacenada.

El otro sistema de almacenamiento que se puede elegir y que está orientado principalmente para aplicaciones donde el intercambio de documentos vía mail compone la base principal de la base de datos, se basa en una estructura de pseudotabla exactamente igual como la anterior pero que en vez de almacenar la referencia al formulario que se ha utilizado para crearlo, almacena una copia o imagen del formulario en sí.

Los servidores de Lotus Domino / Notes son servidores no dedicados, con lo cual puede dedicarse a otras tareas sin necesidad de quedar única y exclusivamente para dar el servicio de servidor, estos servidores permiten hasta 2000 conexiones de usuarios concurrentes, aunque es aconsejable que

si la plataforma que se va a instalar consta de un número superior a la treintena de usuarios y van a trabajar de modo constante con el sistema de correo, es aconsejable instalar un segundo servidor que se denominará, servidor de aplicaciones.

6.3 INTERACCIÓN DE BASE DE DATOS CON INTERNET

Una vez analizado las distintas base de datos anteriormente mencionadas, he procedido a aplicar para fines prácticos a Lotus Notes / Domino R5.x, ya que posee un adecuado manejo en lo que respecta a información documental, la base de datos tiene ya incorporado un servidor Web, mismo que facilita el manejo y publicación de los documentos desarrollados en Lotus Notes, a más de ser una base de datos independiente de la plataforma⁴⁸.

La base del registro (names.nsf) es la base de datos donde se almacenan los documentos de todos los usuarios registrados en la red con sus datos personales, todos los servidores con toda la información de puertos, configuraciones de correo, y configuración de direcciones para abrirse a Internet, los documentos de conexión necesarios para la creación de réplicas entre servidores, más conexiones a servidores de otras redes Notes. Mientras que la base de datos log.nsf, es una de las más importantes para el administrador puesto que en esa base de datos se almacenan absolutamente todos los eventos que sufre un servidor; en ella se pueden ver todas las réplicas efectuadas y quién las inicializó, el tiempo que ha estado conectado un usuario y que ha estado haciendo, los errores sufridos en un servidor al hacer las réplicas y una lista de consultas.

Entre las herramientas que se encuentra incluida en este software de base de datos (Lotus Notes /Domino) es el Internet Notes Web, que es una aplicación

⁴⁸ *Plataforma se refiere al Sistema Operativo*

desarrollada con lenguaje Notes que proporciona la facilidad añadida a los usuarios de esta plataforma un sencillo y fácil acceso a la información almacenada en cualquier sede Web de Internet, ya que combina las funciones de un navegante de Web con todas las ventajas de trabajo en grupo de Notes para facilitar el acceso de Notes a Internet, además permite a estos usuarios participar directamente en grupos de conversación desde el entorno de dicha plataforma (InterNotes News). El componente servidor de http de Domino, habla y entiende http y, por lo tanto, permite a los clientes de Web comunicarse con los servidores de Notes. Además Lotus Notes traduce automáticamente a HTML, los elementos de Notes tales como las guías, las vistas, los documentos y los enlaces.

Seguidamente, explicaré en pasos breves la Instalación de la base de Datos Lotus Notes / Domino, en la cual podemos observar de como esta ya se encuentra integrada para ser utilizada en la Web.

Primer Paso: Insertar el CD del Software de Lotus Notes y seleccionar la instalación de Servidores, cabe recalcar que se debe instalar todos los servidores, tal como indica la siguiente figura.



Fig 6-4 Instalación de Servidores

Segundo paso: para configurar el servidor se debe seguir:

2.1 Configurar el primer servidor Domino (Figura 6-5)

2.2 Se procede a seleccionar el método de configuración (Figura 6-6)

2.3 Seleccionar los servicios que brinda Lotus Notes (Figura 6-7)

finalizar con la configuración de la cuenta de Administrador para el servidor que se está configurando (Figura 6-8).

Al final presenta la pantalla de congratulaciones en la cual se puede observar toda la información de la configuración realizada (Figura 6-9).

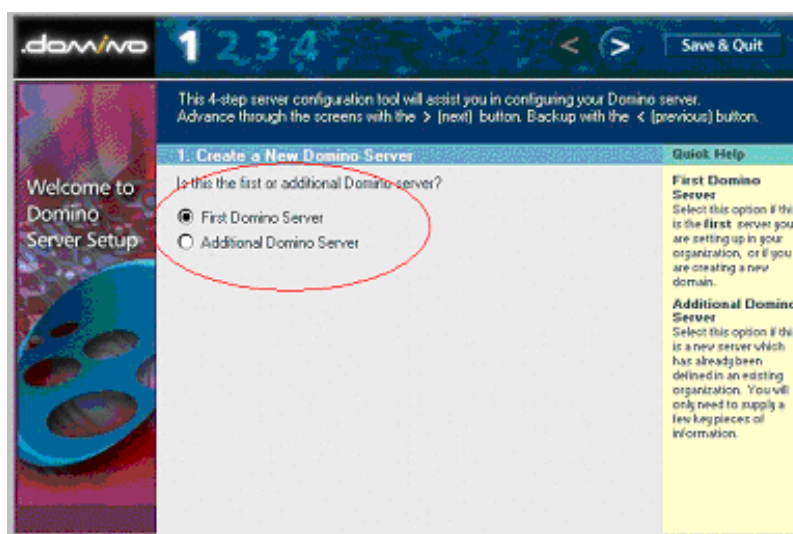


Fig 6-5: Configuración del primer servidor Domino

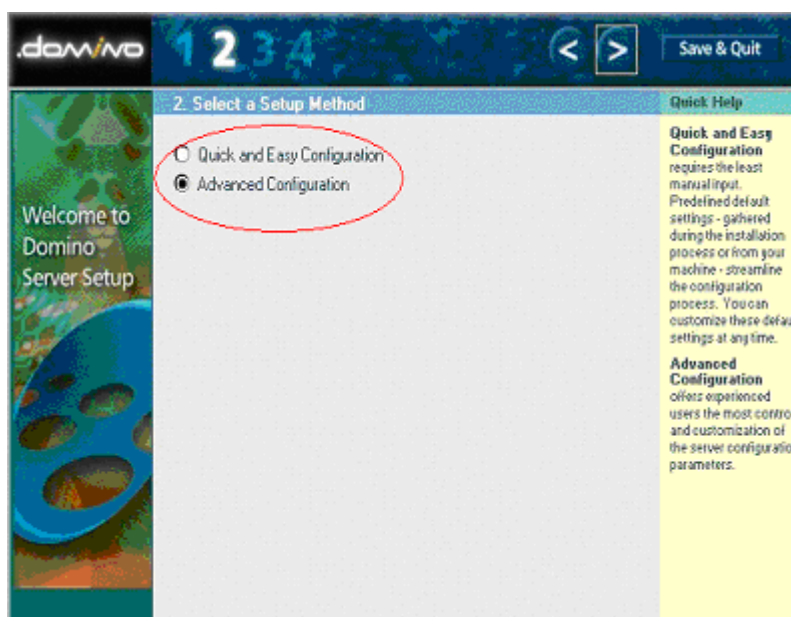


Fig 6-6: Métodos de Configuración

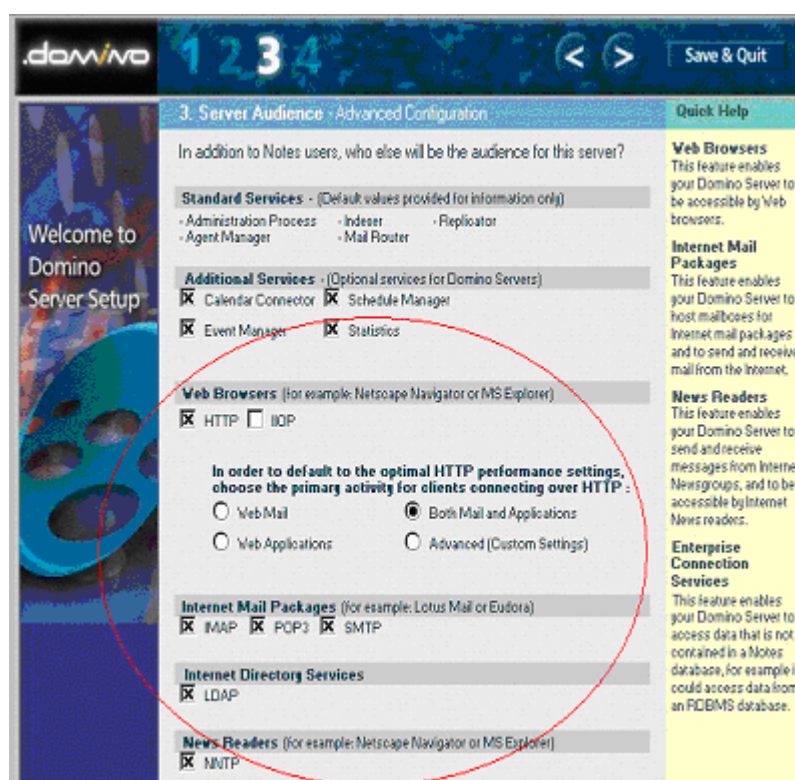


Fig 6-7: Selección de Servicios de Lotus Notes

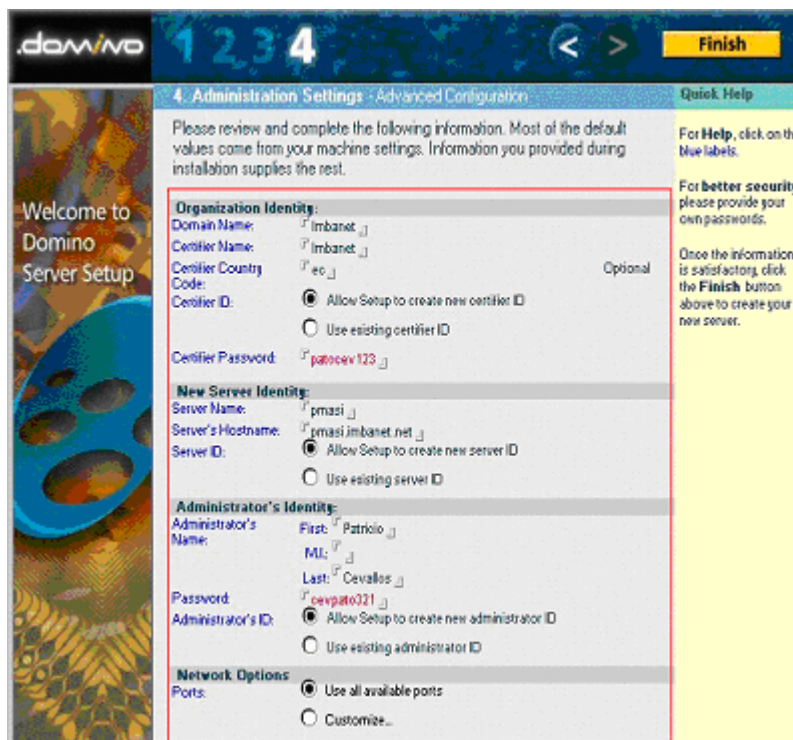


Fig 6-8: Configuración de la Cuenta de Administrador

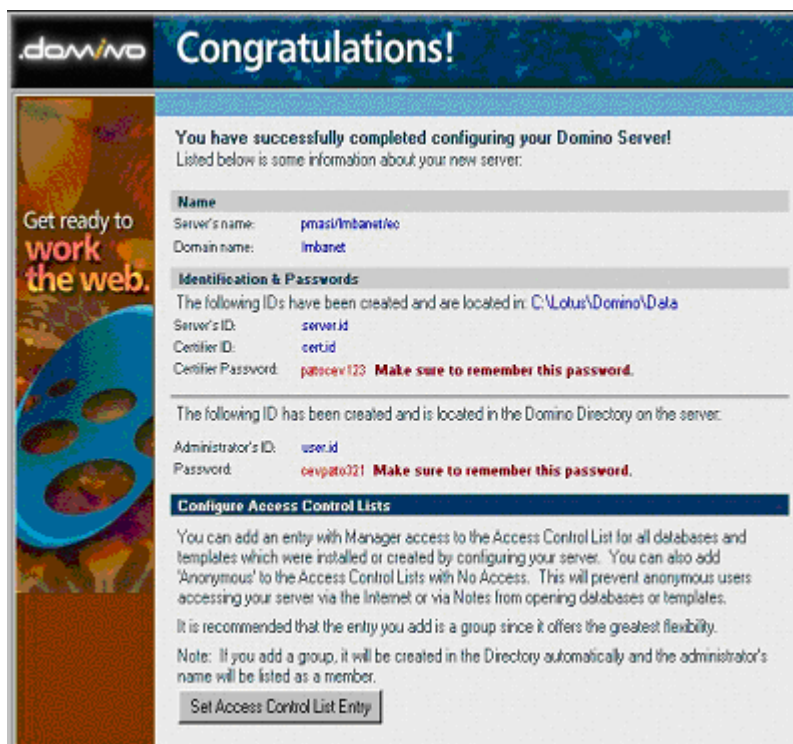


Fig 6-9: Pantalla de Congratulaciones

Tercer paso: Instalar el Cliente Lotus Notes y seleccionar de igual manera todos los clientes de Notes (figura 6-10).



Fig 6-10: Instalación del Cliente Notes.

Cuarto paso: Configurar el Cliente de Lotus Notes, empezando por la pantalla para establecer las conexiones hacia el servidor Domino, tal como indican las siguientes figuras:

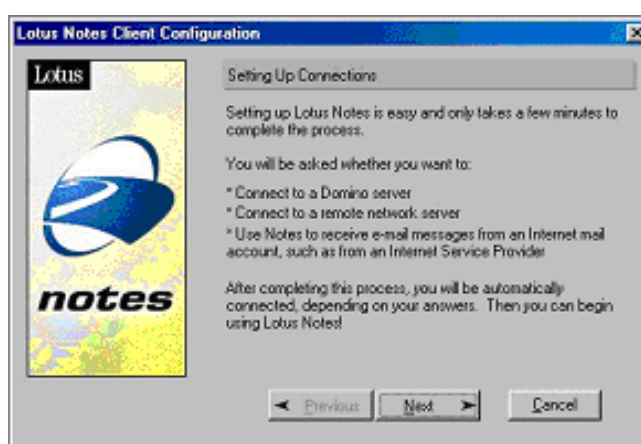


Fig. 6-11: Empezando la Configuración

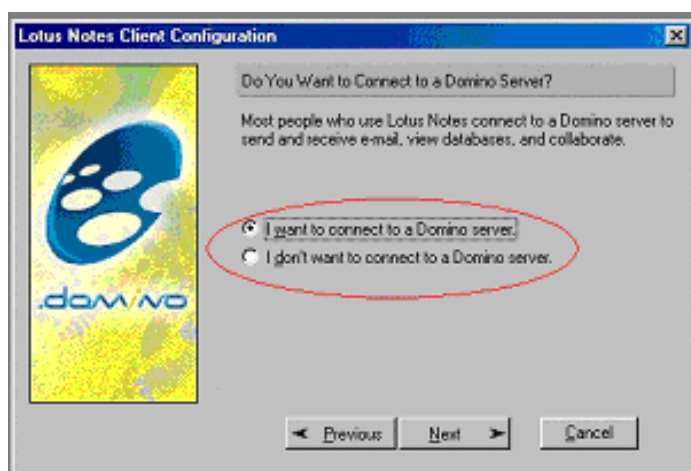


Fig. 6-12: Conectarse al Servidor Domino

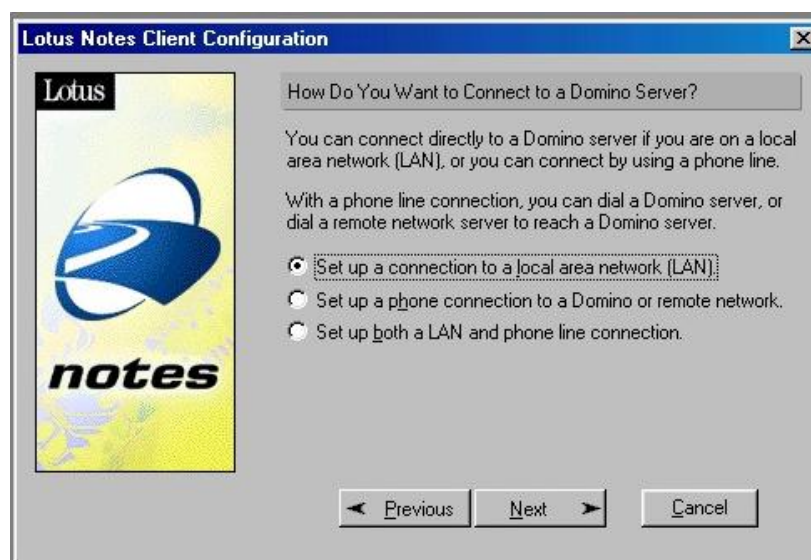


Fig. 6-13: Formas de Conectarse al Servidor

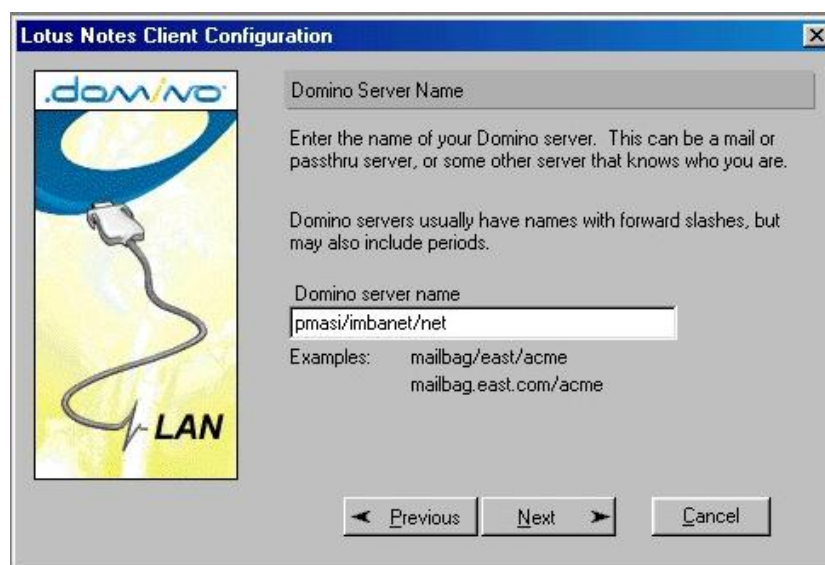


Fig. 6-14: Nombre del Servidor

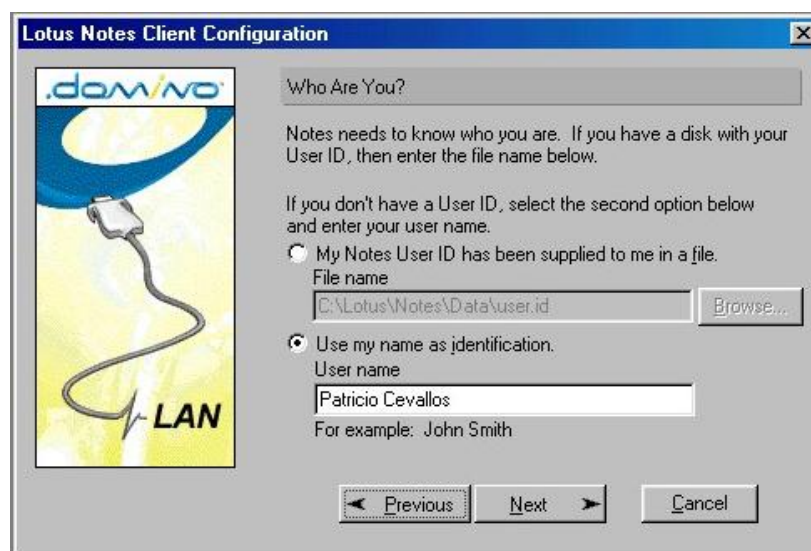


Fig. 6-15: Autenticación del Administrador

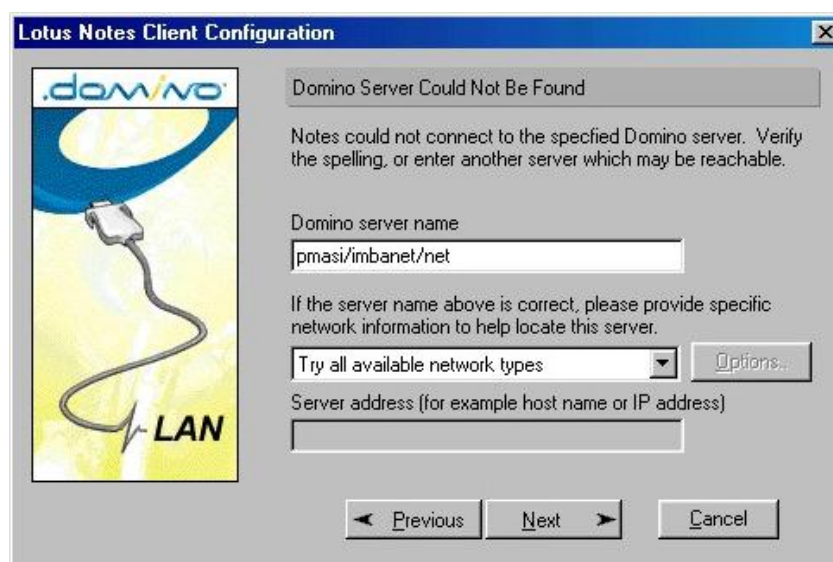


Fig. 6-16: Habilitación de los tipos de Red

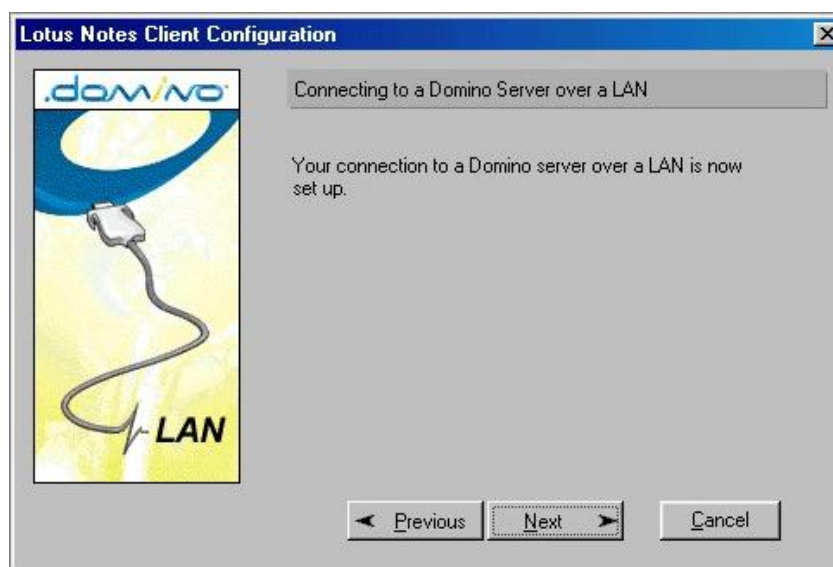


Fig. 6-17: Conexión sobre la red LAN



Fig. 6-18: Tipo de Conexión a Internet



Fig. 6-19: Instalación de una cuenta de Internet



Fig. 6-20: Instalación del Servidor de Noticias

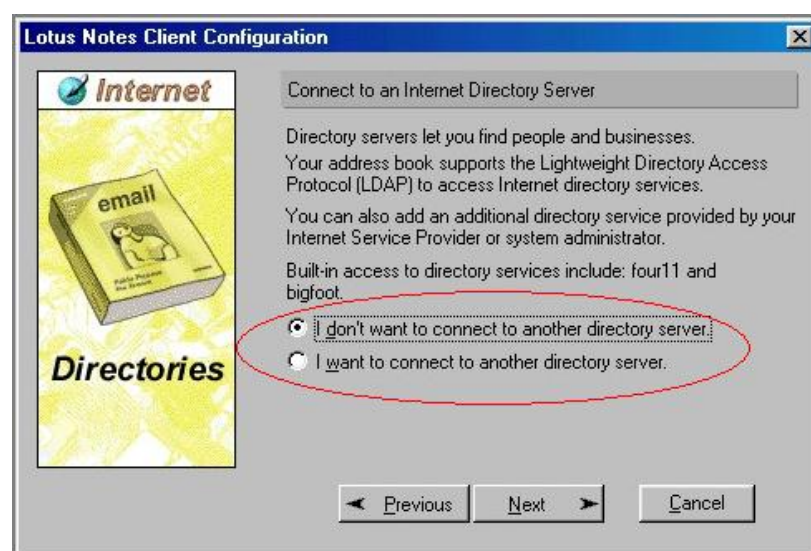


Fig. 6-21: Conexión a otro directorio del servidor

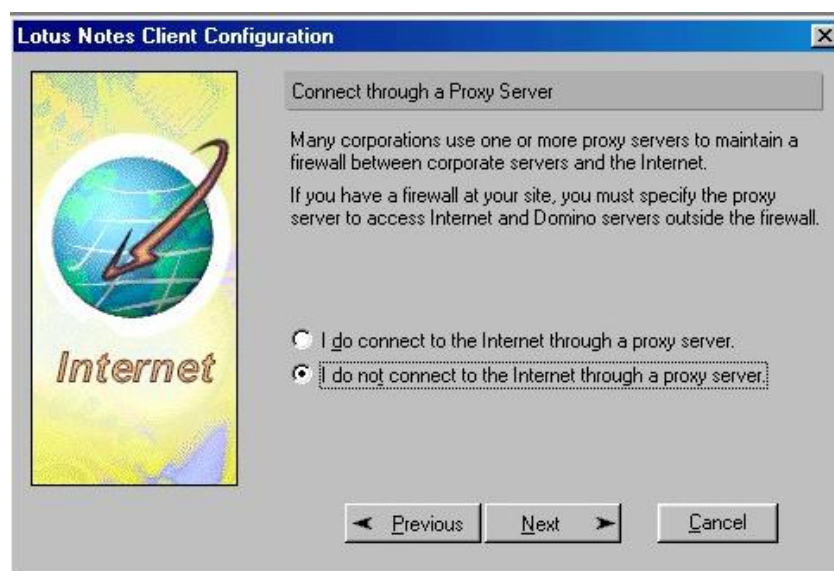


Fig. 6-22: Forma de Conectarse a Internet

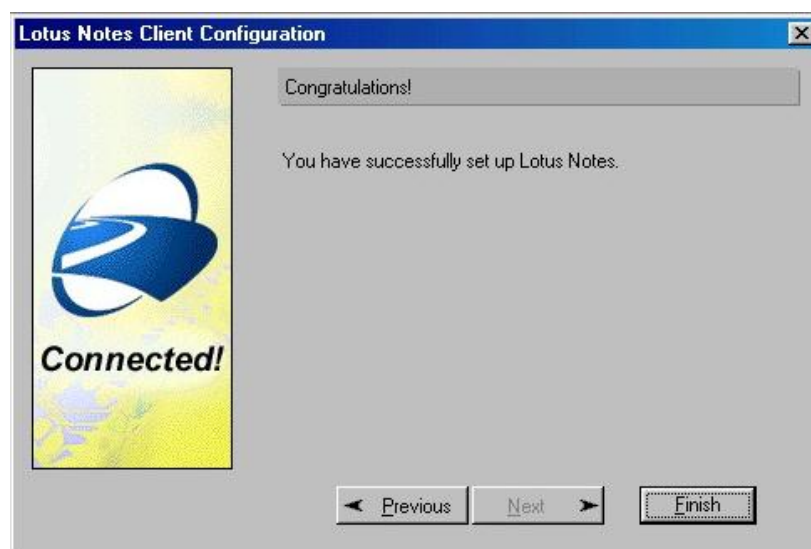


Fig. 6-23: Finalización de la Configuración

Como podemos observar, mediante la instalación de Lotus Notes / Domino R5.x se puede interactuar con Internet desde el momento de la instalación, y se tiene un servidor (Web, News , de Correo,etc.) y a la vez la base de datos propiamente.

6.3.1 Conectividad de Motores de Bases de datos y Lenguajes de Programación.

Lotus Notes, posee su propio lenguaje de programación denominado Lotus Script, en las siguientes tablas (tablas: 6-1, 6-2, 6-3) se describen: Tipos de datos, Operadores, limitaciones y funciones de Lotus Notes R5.x respectivamente. Sobre los tipos de datos se mencionan:

| <u>Tipo</u> | <u>Sufijo</u> | <u>Rango</u> | <u>Tamaño</u> |
|---------------------------|---------------|--|--------------------|
| Integer | % | -32,768 a 32,767 | 2 bytes |
| Long | & | -2,147,483,648 a 2,147,483,647 | 4 bytes |
| Single | ! | -3.402823E+38 a 3.402823E+38 | 4 bytes |
| Double | # | -1.7976931348623158+308 a 1.7976931348623158+308 | 8 bytes |
| Currency | @ | -922,337,203,685,477.5807 a 922,337,203,685,477.5807 | 8 bytes |
| String | \$ | 0 a 32 Kb | (2 bytes/caracter) |
| Array | | Hasta 8 dimensiones, el rango máximo va - 32768 a 32767. | Hasta 64 Kb |
| List | | Una sola dimensión | Hasta 64 Kb |
| Variant | | Un tipo especial que puede contener cualquier tipo de dato Valor inicial: EMPTY | 16 bytes |
| User-defined data type | | Similar a Struct en C | Hasta 64 Kb |
| Class | | Un conjunto de elementos que pueden ser de distinto tipo | |

| | | | |
|------------------|--|--|---------|
| Object reference | | Un puntero a un objeto OLE. Valor inicial: NOTHING | 4 bytes |
|------------------|--|--|---------|

Tabla 6-2: Tipos de Datos

Mientras que en los operadores se describen:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Matemáticos: +, /, ^, \ (div. entera), Mod, , - • Lógicos: And, Eqv, Imp, Not, Or, Xor • Comparación: <, >, <=, =<, >=, =>, <>, ><, =. • Otros: Is, IsA, Like, & |
|---|

Tabla 6-3: Operadores

En cuanto a las funciones en Lotus Notes existe una infinidad de estas, la sintaxis que maneja este lenguaje es el siguiente: **@Nombre_de_Función (parámetros)**, por ejemplo la función **@Abs(número)**, da como resultado el valor absoluto de un número.

Mientras que en las limitaciones de esta Base de Datos, se indica en la siguiente tabla:

| | |
|---|--|
| ¿Cuál es el tamaño máximo de una base de datos? | El máximo del fichero puede superar los 64GB |
| ¿Cuál es el tamaño máximo de los campos de tipo texto? | 15k(storage);15k mostrados en una columna de una vista |
| ¿Cuál es el tamaño máximo de un campo de texto enriquecido? | Limitado por la capacidad del disco superior a 1GB |
| ¿Cuántos niveles de documentos respuestas en una vista ;cuantos documentos en cada nivel? | 31 niveles; 300.000 documentos |

| | |
|---|--|
| ¿Cuántos caracteres se permite en los nombres de las vistas ,formularios, etc? | <p>Título de la base de datos 96 bytes</p> <p>Nombre del fichero: En Windows y Unix 225 o el limite del sistema operativo; en una maquina local Macintosh 31</p> <p>Nombre de campos ç. 32</p> <p>Nombre Vistas: 64</p> <p>Nombre Formularios: 32</p> <p>Nombre de Agentes: 32</p> |
| ¿cuántos campos puede haber en una base de datos? | Sobre unos 3000 (limitados a 64k total de todos los nombres de los campos. |
| ¿Cuál columnas se puede tener una tabla? | 64 |
| ¿Cuál filas se puede tener una tabla? | 255 |
| ¿Cuántos formularios puede tener una base de datos? | Limitado por el tamaño de la base de datos |
| ¿Cuántas columnas puede tener una vista? | 289 (10 caracteres por columna) |
| ¿Cuántos documentos se pueden importar en una vista? | Un total de documentos de 350K |
| ¿Cuántas vistas en cascada se permiten en una base de datos? | 200 |
| ¿Cuántos documentos se permiten en una vista? | El máximo son 130 con la vista indexada |
| ¿Cuál es el número máximo de entrada en la Lista de Control de Acceso (ACL)? | 950 Nombre(el tamaño de la ACL está limitada a 32767 bytes) |
| ¿Cuál es el número máximo de Roles permitidos en la Lista de Control de Acceso? | 75 Roles |
| ¿Cuántos caracteres como máximo se pueden introducir en el Password? | 63 caracteres |
| ¿Cuantas entradas de esquemas puede tener un esquema? | 21.000 entradas |

| | |
|---|----------------|
| ¿Cuál es el límite de esquemas en una base de datos? | No hay limites |
| ¿Cuántos Conjuntos de Marcos puede tener una base de datos? | No hay limites |

Tabla 6-4: Limitaciones de Lotus Notes

Visual Basic se conecta con Lotus Notes de la Siguiete manera: Para utilizar un objeto se han de realizar dos pasos: Primero definir la variable que referirá este objeto y, segundo asignarle el objeto que queremos utilizar.

La primera acción se ejecuta con la interacción *Dim* de VB y ella se asigna al tipo que tendrá la variable ejemplo:

```
Dim db as NotesDatabase
Dim doc as NotesDocument
```

La segunda utilizando el método *New* de que dispone la mayoría de las clases para la creación de Objetos. Por ejemplo:

```
Set db = New Notesdatabase(“”, “db.nsf”)
Set doc= New NotesDocument(db)
```

Para trabajar con objetos de clases, se deberá abrir un espacio de trabajo, por ejemplo:

```
Dim AreaTrabajo As New NotesUIWorkspace
Dim DocActual as NotesUIDocument
Set DocActual=Areatrabajo.CurrentDocument
```

Para obtener el valor de una propiedad de un objeto hemos de utilizar la siguiente sintaxis: **nombre_objeto.nombre_propiedad**, por ejemplo:

```
Set DocActual = Areatrabajo.CurrentDocument
```

Mientras que para ejecutar un método deberemos utilizar la expresión **Call nombre_objeto.nombre_método(parámetros....)** cuando el método no retorne ningún valor, o simplemente una asignación cuando el método retorne un valor. Por ejemplo:

```
Respuesta = doc.ComputeWithFalse(True,False)  
Call doc.Save(true,False)
```

Las propiedades, por regla general, únicamente podrán ser consultadas; sin embargo, existen algunas clases que disponen de propiedades modificables. Para modificarlas utilizaremos la expresión: **nombre_objeto.nombre_propiedad = valor**. Por ejemplo:

```
Dim Areatrabajo As New NotesUIWorkspace  
Dim DocActual As NotesUIDocument  
Set DocActual As Areatrabajo.CurrentDocument  
DocActual.EditMode = True
```

Para acceder a la información de la sesión se utiliza la instrucción siguiente:

```
Dim sesion As New NotesSession
```

Mientras que para acceder a una base de datos Notes, se utiliza el método *GetDatabase* indicando como parámetros el nombre del servidor donde se encuentra la base de datos y el nombre de la misma. Por ejemplo:

```
Dim sesion As New NotesSession  
Dim db As Notes Database  
Set db=sesion.Getdatabase("Servidor","clientes.nsf")
```


7.1 INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Realizado el análisis e investigación de los componentes esenciales de la Tecnología Informática tales como el almacenamiento de la información, la comunicación, la forma de conectividad, el manejo de imágenes, la utilización de la videoconferencia, entre otros, se logró integrarles de manera sistemática en un prototipo de Aula virtual, al mismo que se le ha denominado VirEdu, y que posteriormente se describen en forma breve los módulos que forman parte del aplicativo antes mencionado.

7.2 DESARROLLO DE MÓDULOS DEL SISTEMA PROTOTIPO “VIREDU”

El sistema prototipo VirEdu, se encuentra conformado por cuatro módulos, los mismos que han sido realizados bajo Lotus Notes / Domino R5.x y Visual Basic 6.0, a continuación se procede con la descripción de cada uno de ellos.

7.2.1 Módulo 1: Manejo de Servidores Transaccionales.

7.2.1.1 Proceso de Inscripción.

Este módulo se encuentra desarrollado en Lotus Notes/Domino R5.x, el mismo que hace referencia al proceso de inscripción emulando dicho proceso, puesto que el sistema VirEdu debe anexarse a un sistema de inscripciones real y que a través de Internet los estudiantes, que siguen la educación a distancia, puedan matricularse. Dejando abierto esta opción para otro tema de investigación, dicho sistema anexo deberá introperear con los departamentos de la Universidad Técnica del Norte involucrados en el proceso de inscripción

de un estudiante con la finalidad de eliminar la forma manual de este proceso. Este proceso se encuentra conformado por tres documentos: El de Estudiantes, Inscripciones y materias a Inscribirse.

En seguida se presenta uno de los Documentos que emulan este proceso (Figura 7-1: Documento del estudiante), el mismo que se encuentra realizado en Lotus Domino Designer, al igual que el código fuente que se encuentra en dicho documento, cabe recalcar que los documentos son la parte esencial de una base de datos de Lotus Notes, tal como se explicó en el capítulo VI.

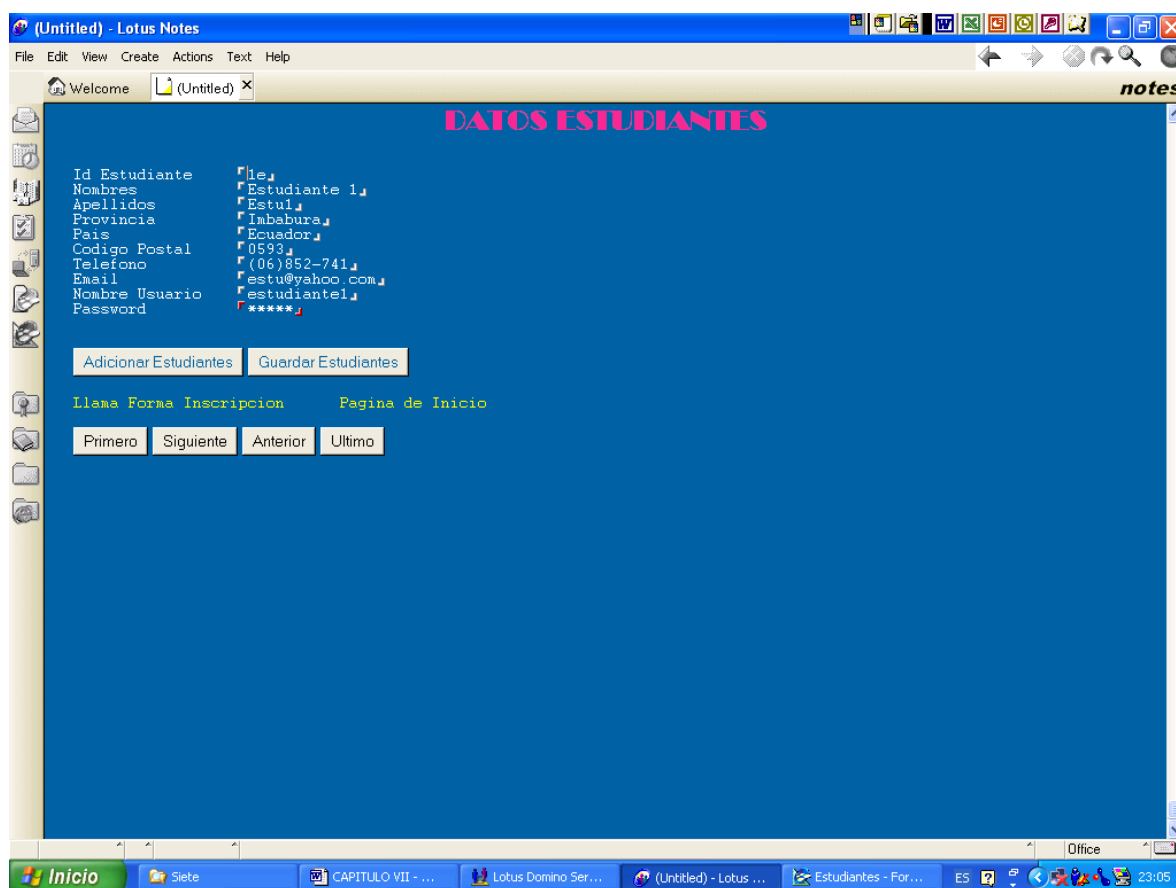


Fig. 7-1: Ingreso de datos personales del estudiante

Como se puede observar en la figura anterior, se encuentra conformado por campos esenciales como por ejemplo: Identificador del estudiante, nombres, apellidos, etc., los mismos que se utilizan con la finalidad de identificar a un estudiante en el sistema VirEdu. Cabe mencionar que los documentos realizados en Lotus Notes se pueden publicar en Internet a través del servidor Web de Lotus Domino, pero para ello el servidor de Domino deberá estar instalado en un servidor WEB conectado a Internet, al igual que los botones que integran un documento o eventos que se deba ejecutar, deben estar codificados con clases “back-end” (que son las que tratan con los contenidos de los elementos de las bases de datos en lugar de con lo que se ve en la pantalla) como por ejemplo: JavaScript, VbScript, etc., y no con clases “ front-end”, esto es, las clases UI de Notes como es el caso de Lotus Script.

Estas clases sólo se pueden utilizar en el cliente Notes, ya que lo que manejan es el UI (User Interface) del cliente y obviamente no pueden usarse en un navegador Web, pero con fines investigativos de cómo es la estructura de este lenguaje Lotus Script se procedió a utilizarlos con el objetivo de conocer lo necesario referente al lenguaje como por ejemplo: Las funciones, las llamadas a procedimientos, la forma de conectividad, los eventos, entre otras.

A continuación se presenta el código fuente correspondiente a la figura 7-1, el mismo que se encuentra codificado en Lotus Script.

En las declaraciones globales se encuentra definido un procedimiento de usuario, el mismo que nos permite navegar dentro de los documentos de la Base de Datos de Notes y que se describe a continuación:

```
Sub AfterPositionChange(res As ODBCResultSet)
    Dim ws As New NotesUIWorkspace
    Dim source As NotesUIDocument
    Set source = ws.CurrentDocument
    Call source.FieldSetText("RowNumber", Cstr(res.CurrentRow))
End Sub
```


Esta función permite recorrer los registros de la base de datos por ejemplo ir al inicio, al final, siguiente y posterior de los registros almacenados en la Base de Datos.

Continuando luego con el evento Postopen del Documento, en el cual se encuentra el siguiente código:

```

Set con = New ODBCConnection
  Set qry = New ODBCQuery
  Set result = New ODBCResultSet
  Set qry.Connection = con
  Set result.Query = qry
  On Event AfterFirstRow From result Call AfterPositionChange
  On Event AfterLastRow From result Call AfterPositionChange
  On Event AfterNextRow From result Call AfterPositionChange
  On Event AfterPrevRow From result Call AfterPositionChange
con.ConnectTo("VirEdu")
qry.SQL = "SELECT * FROM ESTUDIANTES"
result.Execute
If Not source.EditMode Then
  source.EditMode = True
End If
result.FirstRow
Call source.FieldSetText("Id_estudiante",result.GetValue("Id_estudiante"))
Call source.FieldSetText("Nombres", result.GetValue("Nombres"))
Call source.FieldSetText("Apellidos", result.GetValue("Apellidos"))
Call source.FieldSetText("Provincia", result.GetValue("Provincia"))
Call source.FieldSetText("Pais", result.GetValue("Pais"))
Call source.FieldSetText("Codigo_postal",result.GetValue("Codigo_postal"))
Call source.FieldSetText("Telefono",result.GetValue("Telefono"))
Call source.FieldSetText("Email", result.GetValue("Email"))
Callsource.FieldSetText("Nombre_Usuario",result.GetValue("Nombre_Usuario"))
Call source.FieldSetText("Password", result.GetValue("Password"))

End Sub

```

Este código, almacenado en el evento, recupera el primer registro de la base de datos, procediendo luego con el código que se encuentra en el evento del documento Queryclose, el mismo que cierra la base de datos.

```

Sub Queryclose(Source As NotesUIDocument, Continue As Variant)
    result.Close(DB_CLOSE)
    con.Disconnect
End Sub

```

En el evento Clic del botón Adicionar estudiantes, se encuentra el siguiente código:

```

Sub Click(Source As Button)
    Dim workspace As New NotesUIWorkspace
    Dim uidoc As NotesUIDocument

    Set uidoc = workspace.CurrentDocument

    Call uidoc.FieldSetText("Id_estudiante", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Nombres", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Apellidos", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Provincia", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Pais", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Codigo_postal", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Telefono", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Email", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Nombre_Usuario", "")
    Call uidoc.FieldSetText("Password", "")

End Sub

```

Este código, permite limpiar los campos del documento, para dar paso al ingreso de nuevos valores. Mientras que en el evento Clic del botón guardar se tiene el código siguiente:

```

Sub Click(Source As Button)
    On Error Goto errorHandler

    Dim workspace As New NotesUIWorkspace
    Dim uidoc As NotesUIDocument

    Set uidoc = workspace.CurrentDocument
    result.AddRow
    Call result.SetValue("Id_estudiante", uidoc.FieldGetText("Id_estudiante"))
    Call result.SetValue("Nombres", uidoc.FieldGetText("Nombres"))
    Call result.SetValue("Apellidos", uidoc.FieldGetText("Apellidos"))
    Call result.SetValue("Provincia", uidoc.FieldGetText("Provincia"))
    Call result.SetValue("Pais", uidoc.FieldGetText("pais"))

```

```

    Call result.SetValue("Codigo_postal",uidoc.FieldGetText("Codigo_postal"))
    Call result.SetValue("Telefono", uidoc.FieldGetText("Telefono"))
    Call result.SetValue("Email",uidoc.FieldGetText("Email"))
    Call result.SetValue("Nombre_Usuario", uidoc.FieldGetText("Nombre_Usuario"))
    Call result.SetValue("Password", uidoc.FieldGetText("Password"))

    result.UpdateRow
    MessageBox "Datos Ingresados a TECNOEDU",vbCritical,"DATOS"

    Exit Sub
errorHandler:
    MessageBox result.GetExtendedErrorMessage,, result.GetErrorMessage
    Exit Sub

End Sub

```

Mientras que en el evento Clic del botón Primero, que corresponde ir al primer registro, se tiene el código siguiente:

```

Sub Click(Source As Button)

    Dim workspace As New NotesUIWorkspace
    Dim uidoc As NotesUIDocument
    Set uidoc = workspace.CurrentDocument
    result.FirstRow
    Call uidoc.FieldSetText("Id_estudiante", result.GetValue("Id_estudiante"))
    Call uidoc.FieldSetText("Nombres", result.GetValue("Nombres"))
    Call uidoc.FieldSetText("Apellidos", result.GetValue("Apellidos"))
    Call uidoc.FieldSetText("Provincia", result.GetValue("Provincia"))
    Call uidoc.FieldSetText("Pais", result.GetValue("Pais"))
    Call uidoc.FieldSetText("Codigo_postal", result.GetValue("Codigo_postal"))
    Call uidoc.FieldSetText("Telefono", result.GetValue("Telefono"))
    Call uidoc.FieldSetText("Email", result.GetValue("Email"))
    Call uidoc.FieldSetText("Nombre_Usuario", result.GetValue("Nombre_Usuario"))
    Call uidoc.FieldSetText("Password", result.GetValue("Password"))

End Sub

```

En cambio, para los otros botones “Siguiente, Anterior y último”, se encuentra el mismo código anterior con la diferencia de que en cada botón cambia, en vez de result.FirstRow, se encuentran las siguientes sentencias respectivamente:

```
If Not result.IsEndOfData Then result.NextRow  
If Not result.IsBeginOfData Then result.PrevRow  
result.LastRow
```

Los otros documentos, contienen código similar al descrito anteriormente.

7.2.2 Módulo 2: Creación y Manejo de la Base de Datos.

7.2.2.1 Proceso de Almacenamiento y manejo de la Información.

En esta parte, se indica la manera de como se definió los documentos de la base de datos .

La Base de Datos se encuentra conformada por 15 documentos principales y uno de acceso a los demás documentos (secundario) tal como indica la figura 7-2.

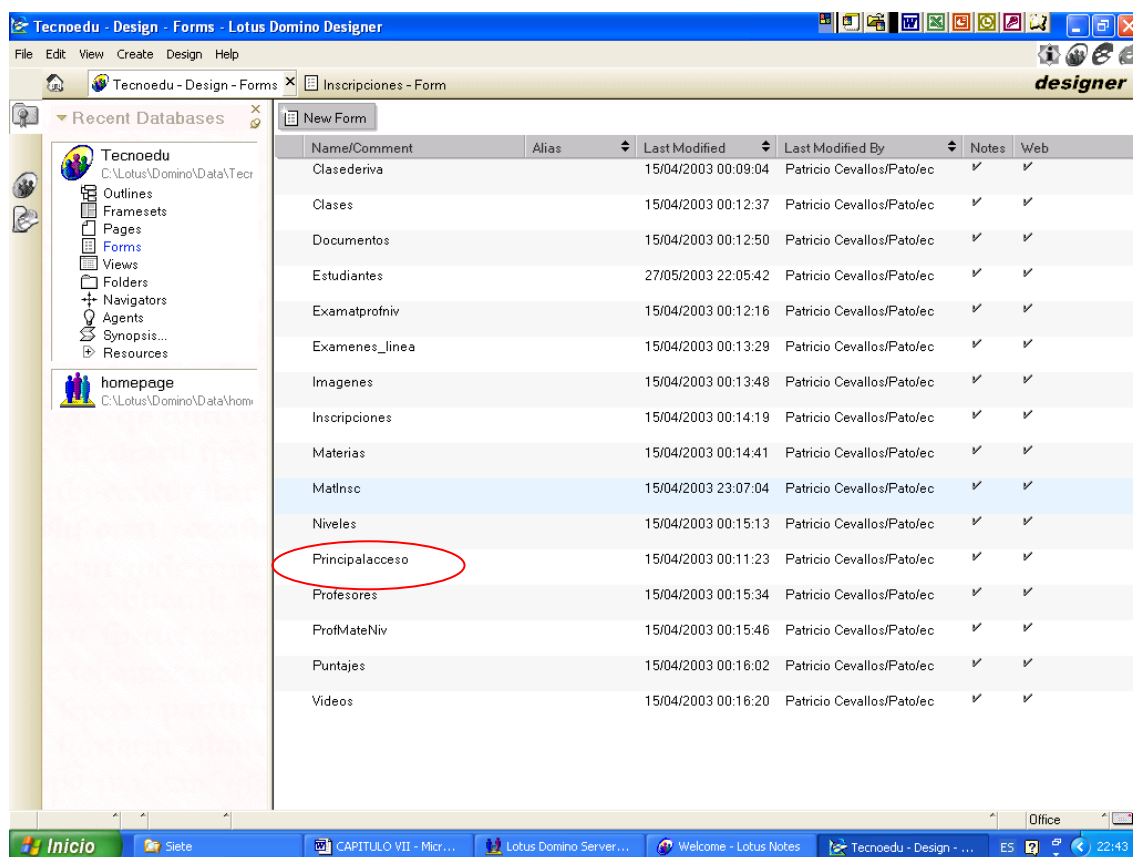


Fig. 7-2: Documentos de la Base de Datos

Como se puede observar en la figura anterior, todos los documentos se encuentran realizados en Lotus Notes Designer, en donde se encuentran organizados por el nombre o contenido, además se indica cuando fue realizado la última modificación al igual por que usuario ha sido modificado o creado el documento, además de la ejecución tanto en Notes y como en la Web. El documento encerrado en un círculo rojo corresponde al documento secundario.

Procediendo luego, con la pantalla de diseño de uno de los documentos (figura 7-3: Documento de Videos).

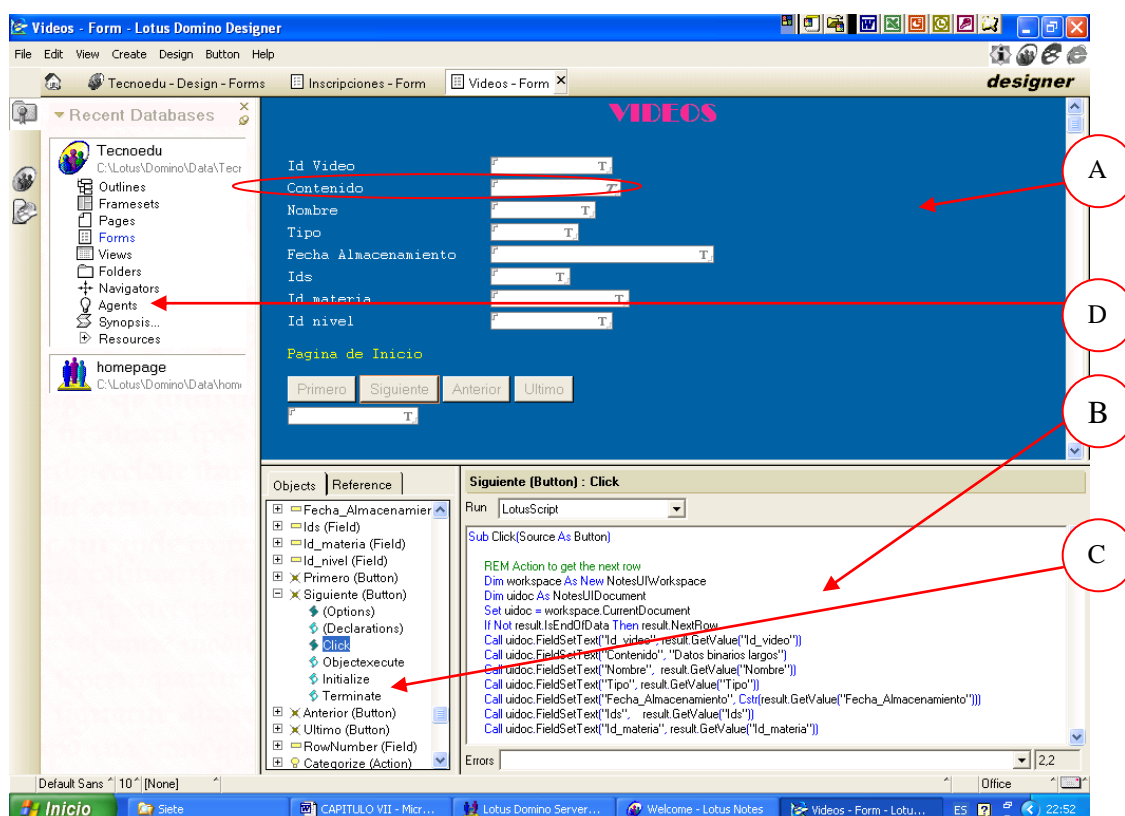


Fig. 7-3: Documento de Videos en tiempo de diseño

En ella se puede observar como se encuentra dividida la pantalla de diseño de un documento en Lotus Domino Designer, la misma que consta de cuatro paneles y que a continuación se describen:

- A) Panel de Diseño del Formulario
- B) Panel de Ingreso de Código, ya sea de Lotus Script, JavaScript, Fórmula o Acciones Simples.
- C) Panel de eventos y referencias de objetos
- D) Panel de administrador de objetos

Para almacenar datos de tipo OLE en Lotus Notes, se debe establecer un campo de tipo Texto enriquecido, tal es el caso en la figura anterior el campo

denominado “Contenido”, el cual permite almacenar el contenido de un video (campo encerrado con círculo rojo).

Cada campo de estos documento tiene sus respectivas propiedades de diseño, por ejemplo un campo de tipo texto de la Figura 7-3 presenta las siguientes propiedades (Figura 7-4)

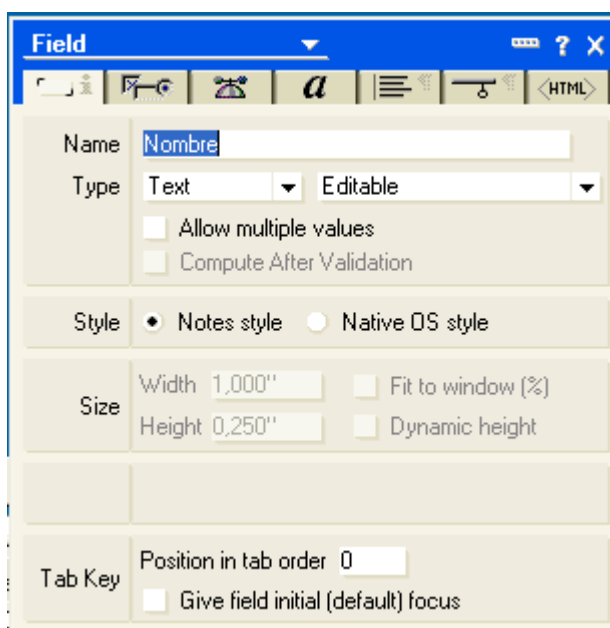


Fig. 7-4: Propiedades de un campo de tipo texto

Como se puede observar en la figura, se encuentra una infinidad de propiedades para estos tipos de campos tales como el nombre, tipo, si es editable o no, estilo, tamaño, etc., al igual que las pestañas de control, propiedades avanzadas, fondo y tipo de letra así como el color de la misma, el alineamiento del texto, párrafos ocultos y por último características HTML.

En el menú de Lotus Domino Designer, existe una infinidad de opciones para desarrollar documentos en Notes, ya depende del diseñador como desee utilizarlo.

Para acceder a este tipo de base de datos desde Visual Basic, se lo hace de igual forma como se explicó en el capítulo VI, en lo referente a la interacción de Visual Basic con Lotus Notes. Trasladando todos los documentos que conforman la base de datos “TecnoEdu”, en forma de un diagrama entidad relación (E-R), se estructuraría tal como indica la figura 7-5, cabe mencionar que el diagrama E-R fue realizado en Power Designer 6.1 de 32 bits.

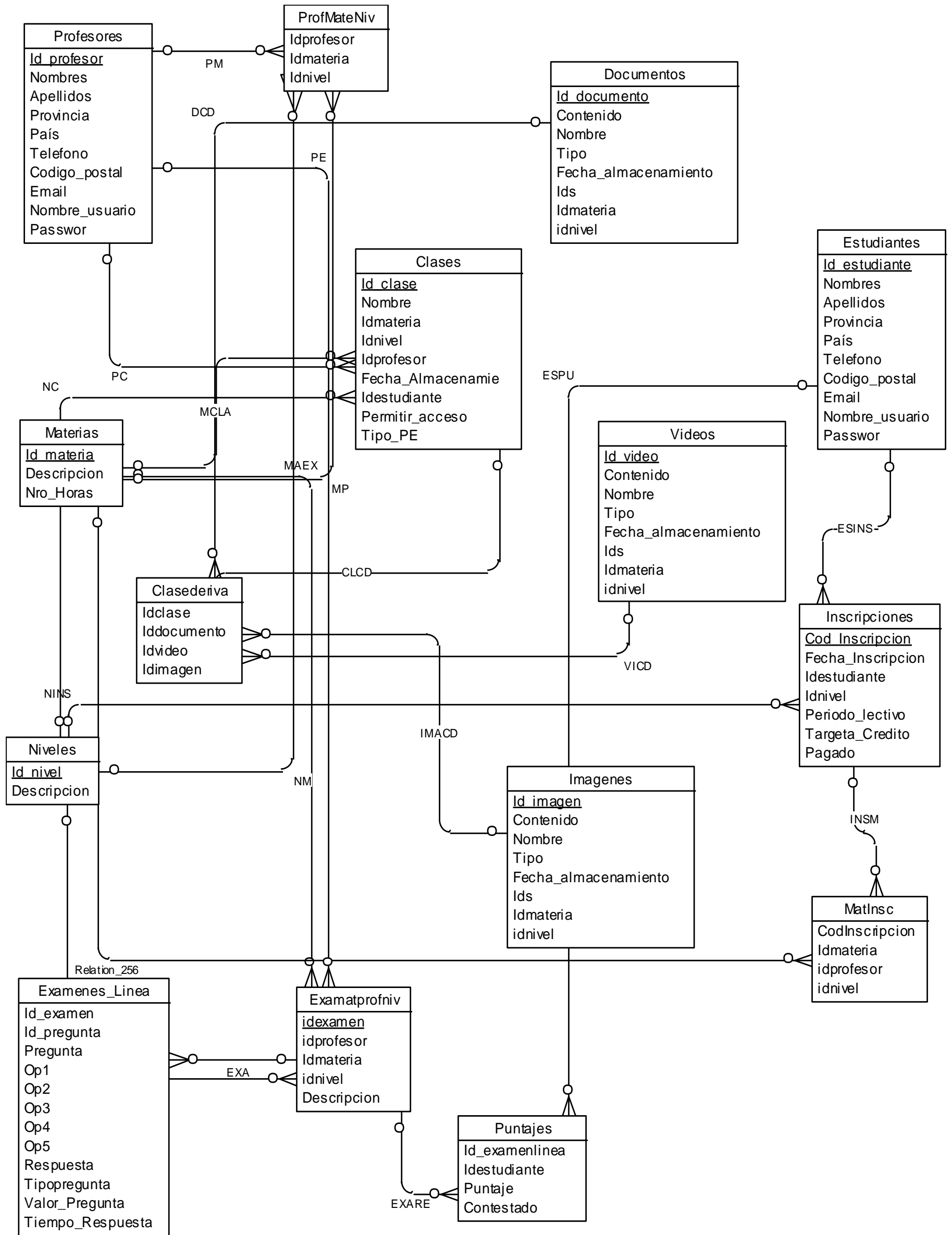
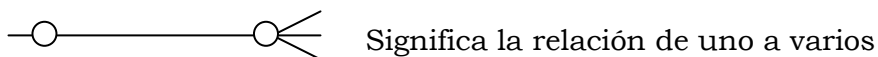
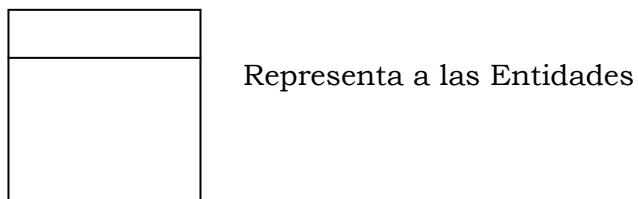


Fig. # 7-5 Diagrama Entidad Relación

Simbología:



En la arquitectura gráfica del prototipo VirEdu, la base de datos juega un papel importante en cuanto al almacenamiento de la información se refiere, tal como se indica en la figura siguiente:

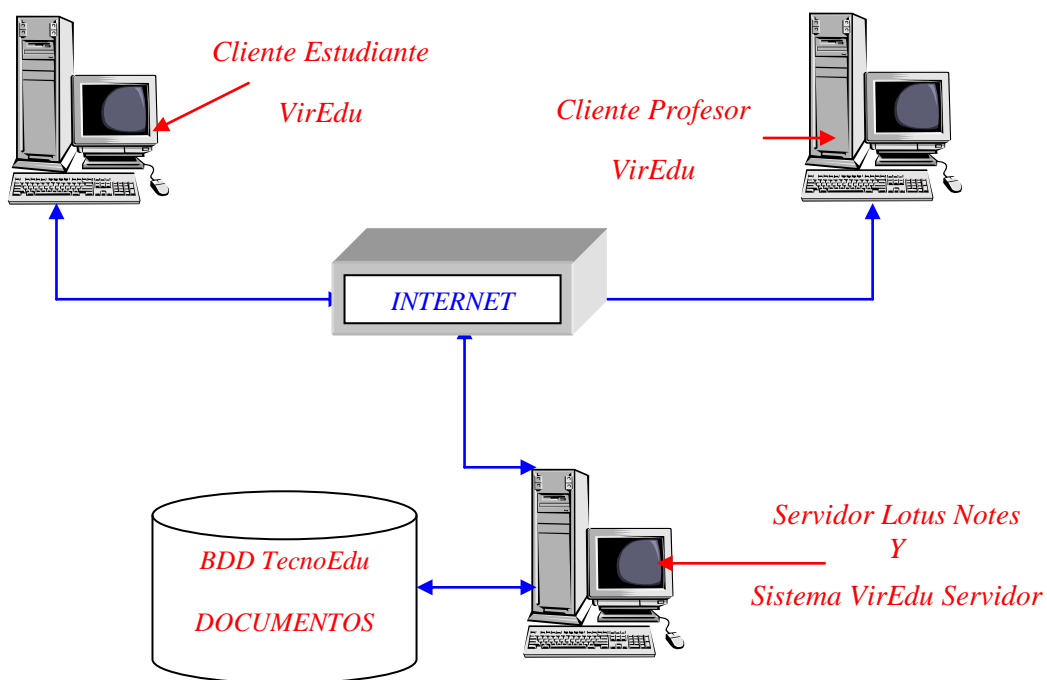


Fig. 7-6 : Arquitectura Gráfica del Prototipo VirEdu

Como se puede observar, tanto el cliente Profesor como el Estudiante realizan la petición al servidor de Lotus Notes, en la cual reside la base de datos TecnoEdu, lo primero que hace este es verificar si tiene acceso a la información solicitada, si es así, trata con la información: Almacenándole o generando paquetes de información que viajarán por la red hasta llegar al destino para que el cliente pueda tratarla.

7.2.3 Módulo 3: Proceso de Comunicación en la Red.

7.2.3.1 Proceso de Enseñanza y aprendizaje.

Este módulo se encuentra conformado por varios submódulos, los mismos que permiten interactuar con el estudiante, para cumplir este proceso, el prototipo de aula virtual se encuentra conformado por tres partes: La parte del servidor, la parte del profesor y por último la parte del estudiante, la integración de todos los submódulos da origen al sistema completo del prototipo de aula virtual denominado “VIREDU” .

La primera parte, del **Servidor**, se encuentra conformado por los siguientes submódulos:

- a) El submódulo de Chat, el mismo que se le ha denominado “EDUCHAT”, este nos permite comunicarnos de manera escrita con todos y cada uno de los participantes (estudiantes y profesores) que ingresan a la comunicación tanto en forma global como en forma privada.

- b) El submódulo de Voz, este nos permite comunicarnos de forma hablada por medio de un micrófono con todos los participantes que se

encuentran en VIREDU. A este submódulo se lo ha denominado “VirEduVoz”.

- c) El submódulo de Administración de la Base de Datos, en este, nos permite almacenar y visualizar los documentos que los estudiantes y profesores almacenan en la base de datos, el acceso a este submódulo posee únicamente el “Administrador del Sistema”, es decir que en las partes tanto del profesor como del estudiante no pueden tener acceso al mismo, ya que fue exclusivamente diseñado para la parte del servidor.
- d) El submódulo de pizarra electrónica, este permite realizar la comunicación con todos los integrantes de forma escrita que incluso se puede realizar dibujos con diferentes colores y presentarlos a los demás participantes.
- e) Por último, se encuentra el submódulo de acceso denominado “Control VirEdu”, este es quién controla los accesos al sistema, en él se almacenan el nombre del usuario, la dirección IP, el puerto por el cual se comunican y el nombre de la máquina (cliente).

Todos estos submódulos conforman el lado del Servidor VirEdu y para cerrar esta aplicación, el administrador del sistema deberá hacer un clic con el botón derecho del mouse en la parte inferior derecha de la pantalla (en el TrayIcon de la barra de Tareas de Windows) , tal como se indica en la figura 7-7.

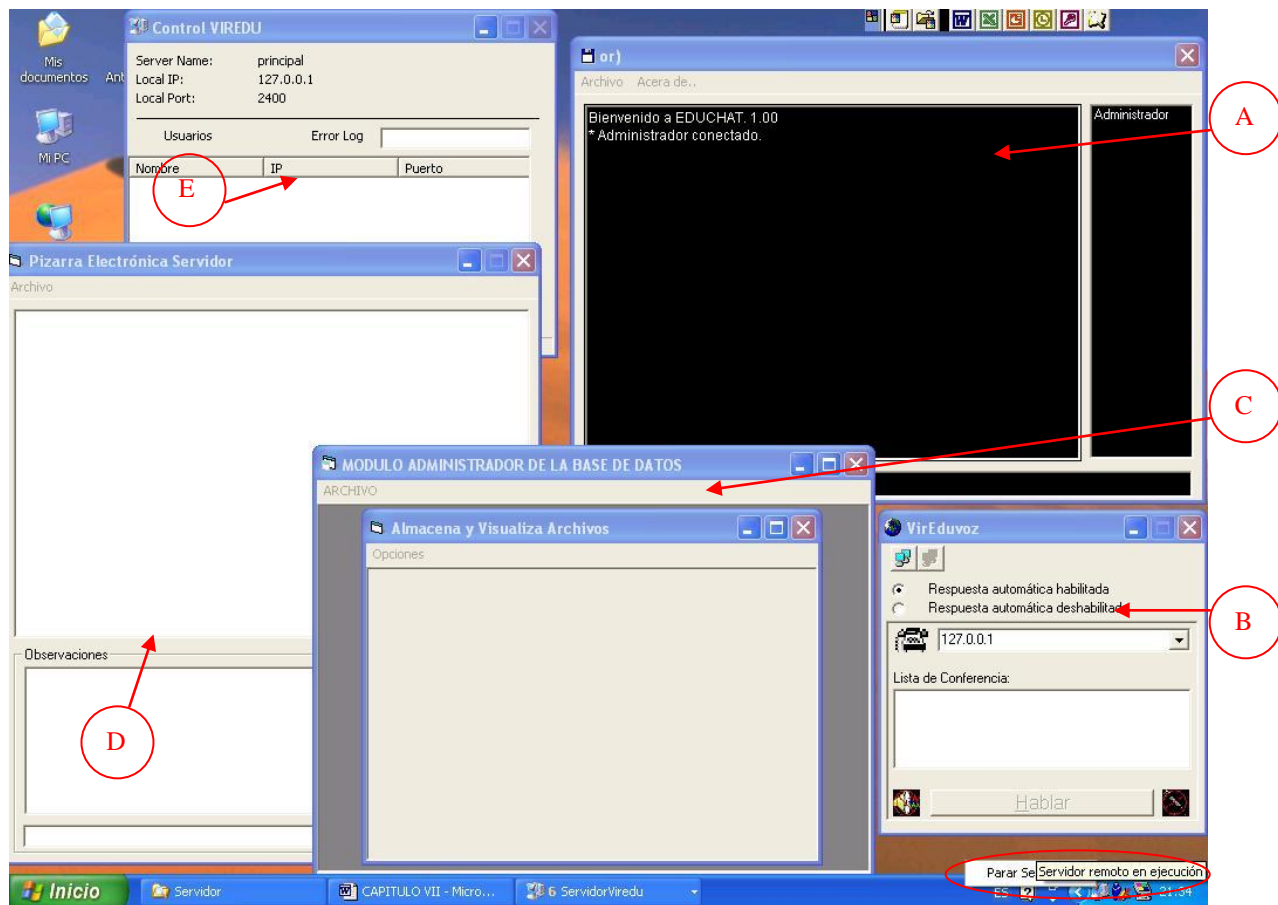


Fig. 7-7: Módulos que integran la Parte del servidor VirEdu.

Procediendo luego con la parte del **Profesor**, este inicia con una pantalla de presentación tal como se indica en la figura siguiente:



Fig. 7-8: Pantalla de Presentación

Y se encuentra diseñado, para el proceso de enseñanza y aprendizaje, por los siguientes submódulos:

- a) El submódulo de acceso al servidor, mismo que para ingresar a VirEdu deberá digitar el Nombre y el Password de Usuario, de igual manera la dirección IP real en donde se encuentra la parte del Servidor, tal como muestra la figura siguiente:

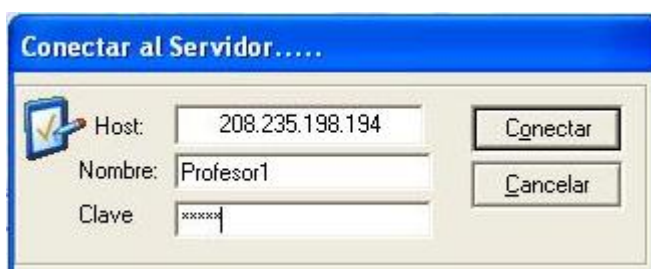


Fig 7-9: Acceso a VirEdu

- b) En el menú de Herramientas de VirEdu Profesor, se encuentra el menú “Acciones”, en donde se encuentran en su totalidad todos los submódulos que integran el proceso de enseñanza y aprendizaje (Figura # 7-11), antes de entrar en el menú de opciones, el profesor deberá seleccionar la materia y el nivel en la cual se dictará el curso (figura 7-10)

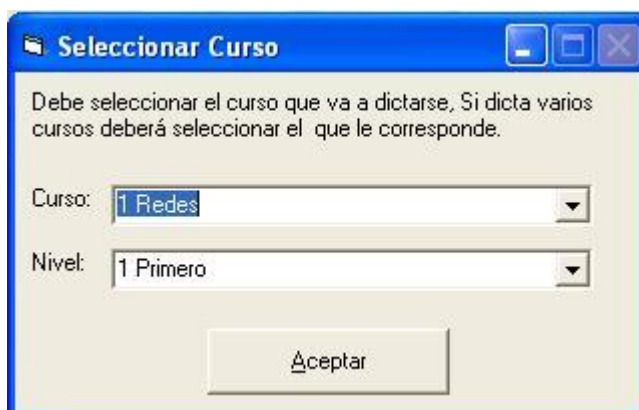


Fig. 7-10: Selección del Curso a Dictarse

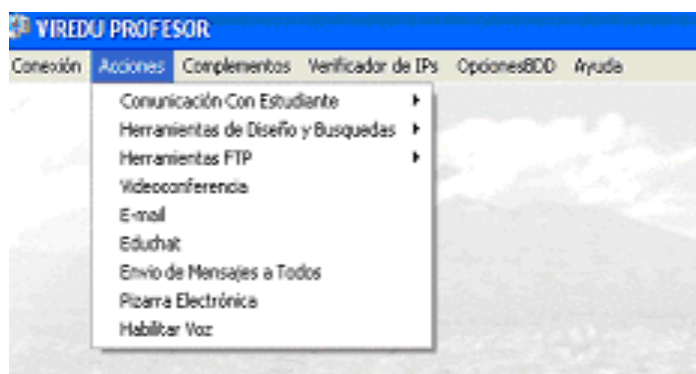


Fig. 7-11: Menú Acciones

- 1) Dentro de este menú se tiene la opción comunicación con el estudiante en donde el profesor puede tomar el control del computador del estudiante con la finalidad de observarlo, tal como indican las figuras siguientes:

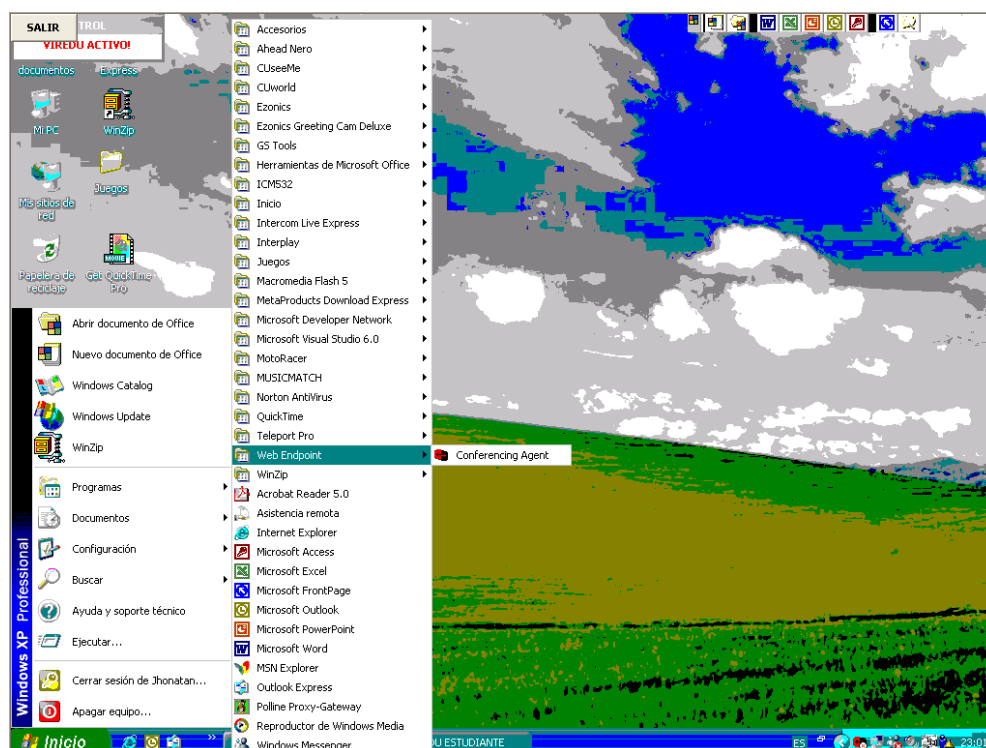


Fig. 7-12: Control Remoto de VirEdu

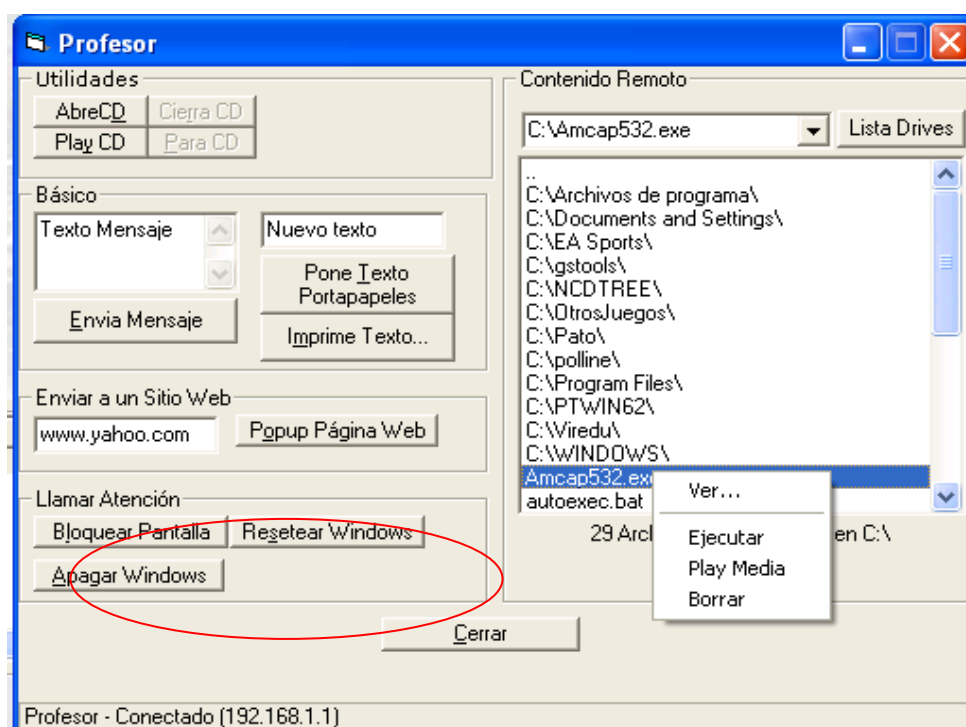


Fig. 7-13: Control de Dispositivos y Bloqueos de Pantalla

En la figura anterior (Figura 7-13) se puede observar las opciones para poder bloquear el computador remoto, así como también apagarlo o resetearlo.

- 2) El submenú de herramientas FTP, permiten enviar (A), recibir (B) y descargar (C) archivos vía Internet, tal como se muestra en la figura 7-14

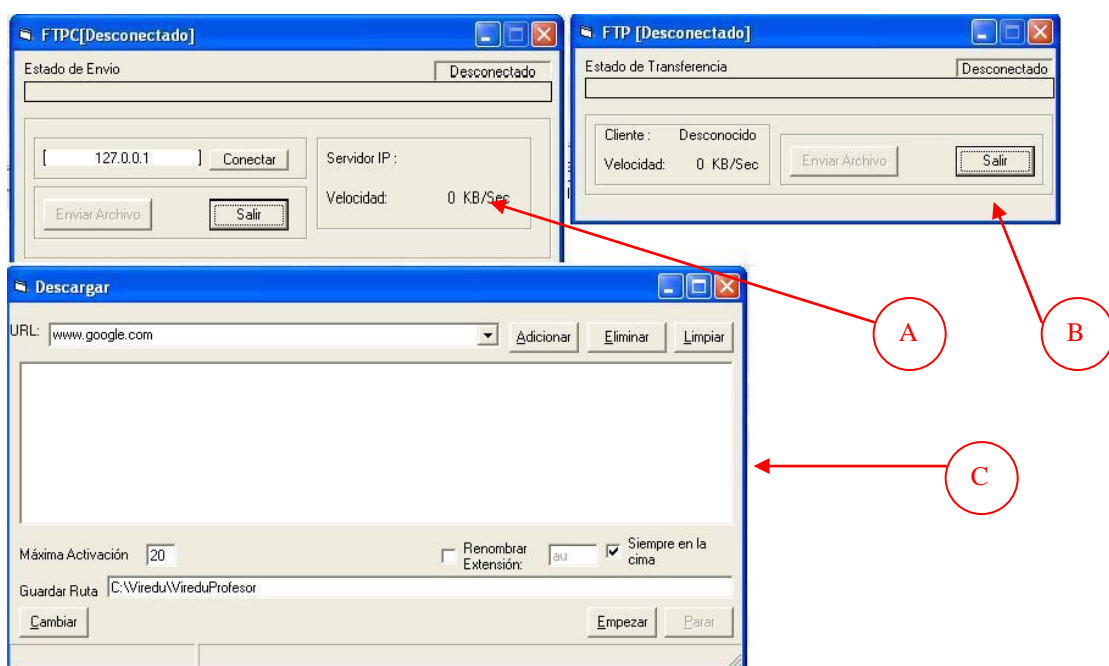


Fig. 7-14: Herramientas FTP

3) Desde VirEdu se puede enviar E-mails, ya que se utiliza el programa Microsoft Outlook (B), de igual manera dispone de un Chat denominado “Educhat” (A), con el cual se puede tener una comunicación escrita tanto en forma privada como global, tal como indica la figura siguiente.

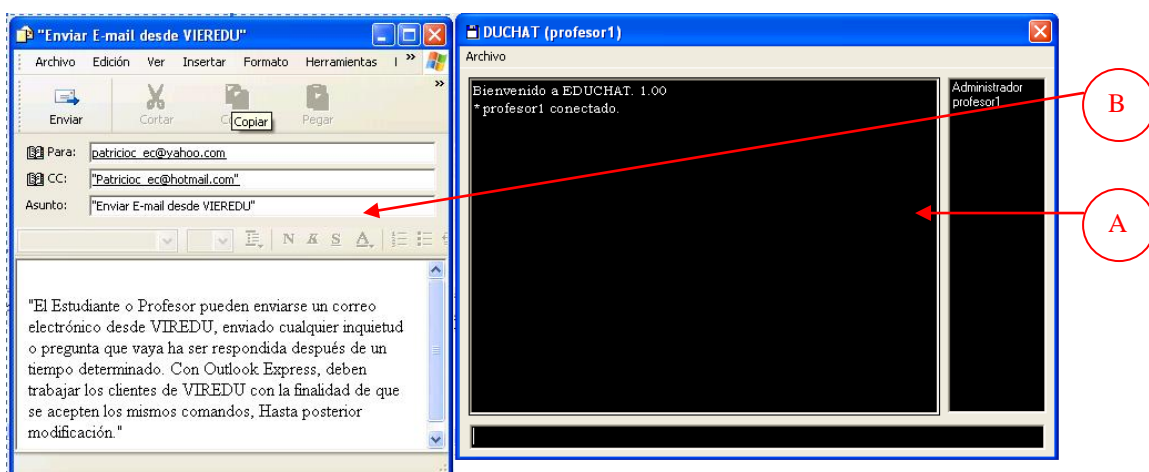


Fig. 7-15: Educhat (A) y E-mails desde VirEdu (B)

- 4) Continuando con los submódulos de VirEduVoz (B), Pizarra Electrónica (A), Videoconferencia a través del programa NetMeeting (C) y a la vez puede el profesor enviar mensajes a todos sus estudiantes (Figura 7-16).

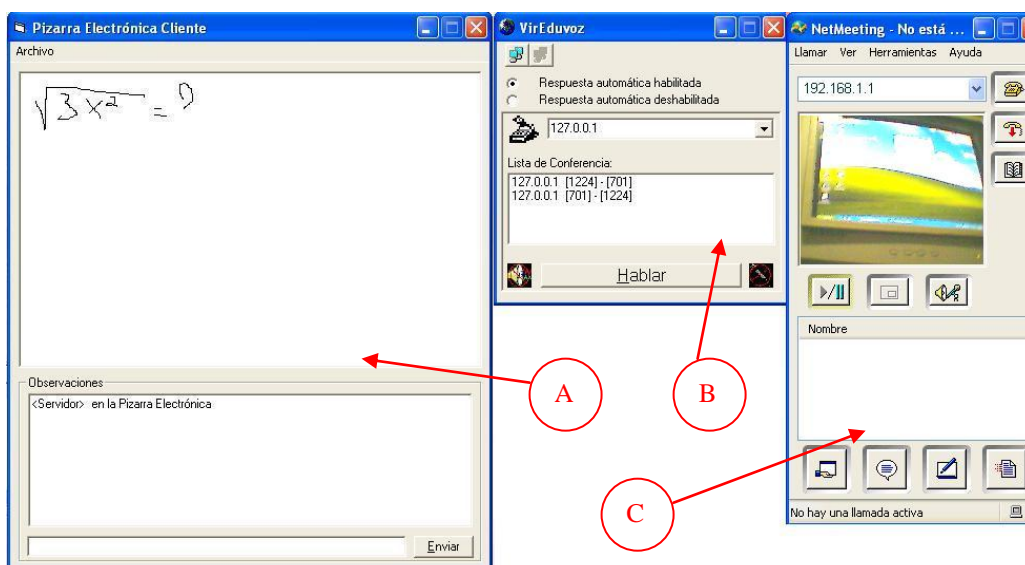


Fig. 7-16: (A) Pizarra Electrónica, (B) VirEduVoz, (C) NetMeeting

- 5) Al igual VirEdu posee un módulo de captura de video denominado “Cámara VirEdu” (Figura 7-17), donde el profesor puede diseñar sus propios videos.

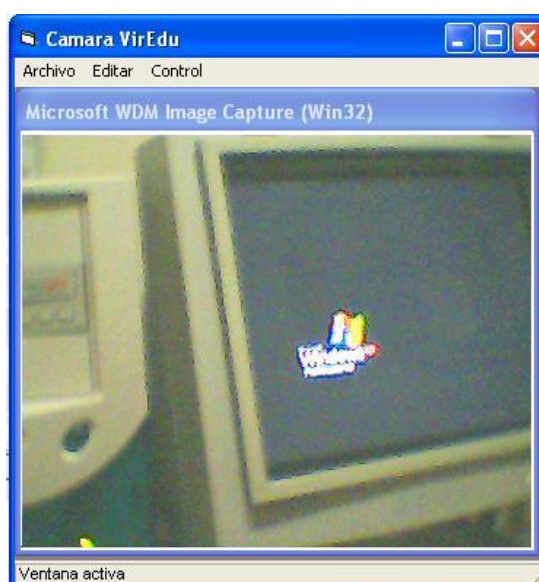


Fig. 7-17: Capturador de video “Cámara VirEdu”

- c) En el menú Complementos, existe la opción “Grabar acciones del Mouse”, pues esta le permite al profesor grabar todas las acciones del Mouse que realice durante un tiempo determinado con la finalidad de que el estudiante pueda reproducir esos movimientos y aprender de mejor manera, cabe mencionar que para reproducir aquellos movimientos en el equipo remoto deberá tener la misma configuración que el equipo origen (donde se guardaron los movimientos) con el objeto de que se pueda visualizar correctamente las acciones, y cuya pantalla es la siguiente:

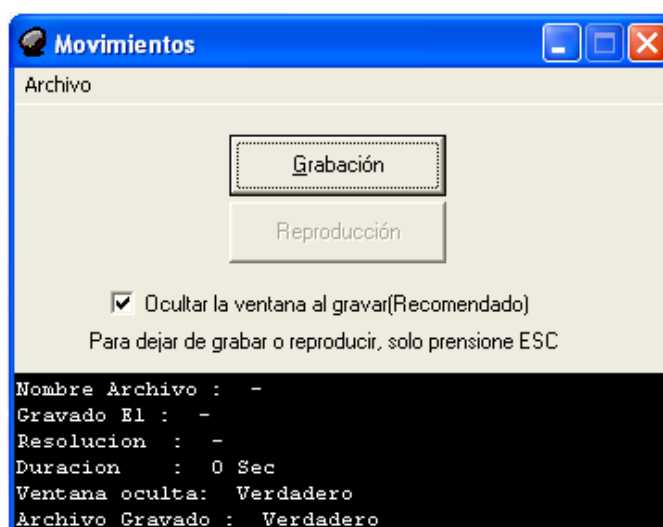


Fig. 7-18: Guardar Movimientos del Mouse

El Módulo del Estudiante tiene las mismas pantallas que el profesor a excepción de la opción de comunicación con el estudiante que existe en el profesor, ya que el estudiante no puede monitorear a su maestro.

7.2.4 Módulo 4: Evaluación y Seguimiento del Estudiante en Línea.

En este módulo se realiza las evaluaciones al estudiante, además tanto el profesor como el estudiante pueden diseñar sus tutoriales y almacenarlos en la base de datos.

En el lado del Profesor, el menú OpcionesBDD el cual dispone de varias utilidades para almacenar y visualizar la información de la Base de Datos (Figura 7-19).

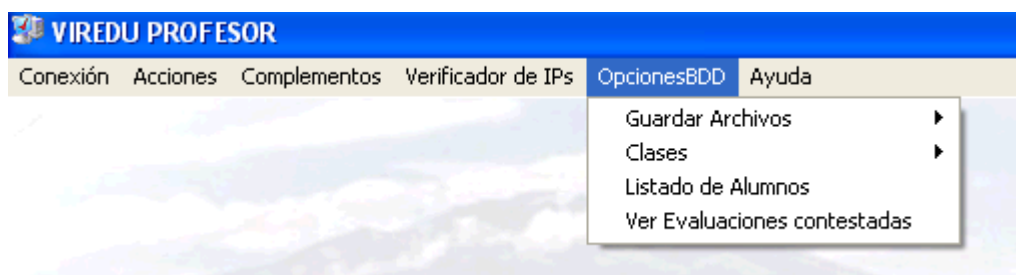


Fig. 7-19: El menú OpcionesBDD

Como se puede observar este módulo se encuentra conformado por cuatro submódulos que a continuación se describe:

- a) El Submódulo de Guardar Archivos, se encuentra conformado por las opciones de documentos, vídeos, imágenes y exámenes en línea, por lo cual en cada una de estas opciones se puede almacenar en forma ordenada: El texto del documento, el video e imágenes anexas al documento. La última opción, es donde el profesor puede diseñar los Test que evaluaran al estudiante (Figura 7-20).

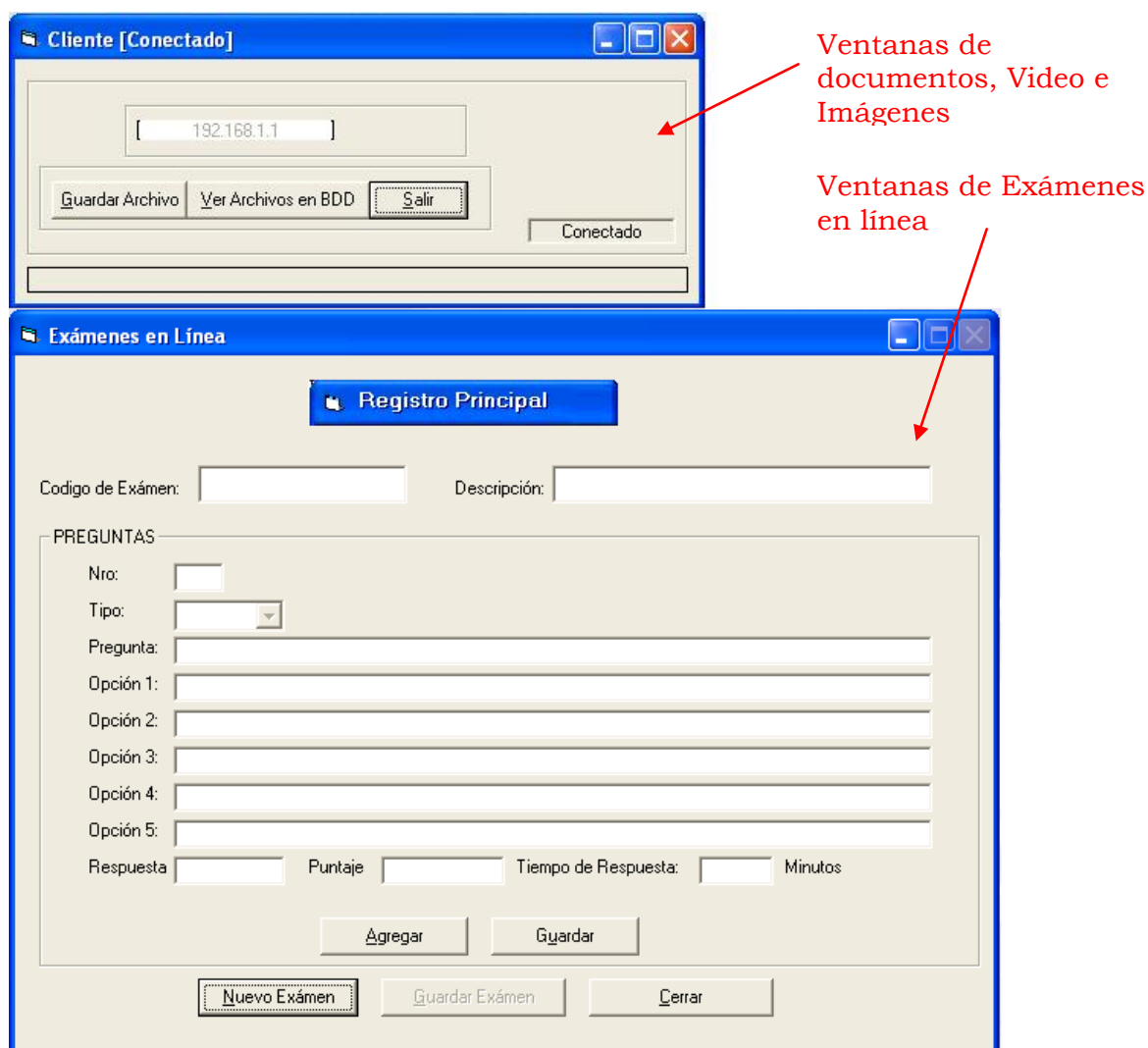


Fig. 7-20: Pantallas del Submenú Guardar Archivos

- b) El submenú Clases, se encuentra conformado por: Elaboración de clases y visualizar clases (Figuras 7-21 y 7-22 respectivamente), en donde el profesor podrá elaborar sus tutorías al igual que el estudiante también lo puede hacer y visualizar las tutorías de todos sus estudiantes (el estudiante sólo podrá visualizar las tutorías realizadas por el profesor y las del mismo).

Curso a Guardar

Seleccione el documento, video e imagen correspondiente para formar el curso, el mismo que puede ser integrado por las tres opciones o simplemente una de ellas (documento, video e imagen)

ID del Curso: Descripción

FUENTES

Documento:

Video:

Imagen

Fig. 7-21: Elaboración de clases o tutorías

Visualizador de Clases

Clase:

Nombre: Cableado Estructurado Tipo: P Identificador de la Clase: cHJvZjE=1c

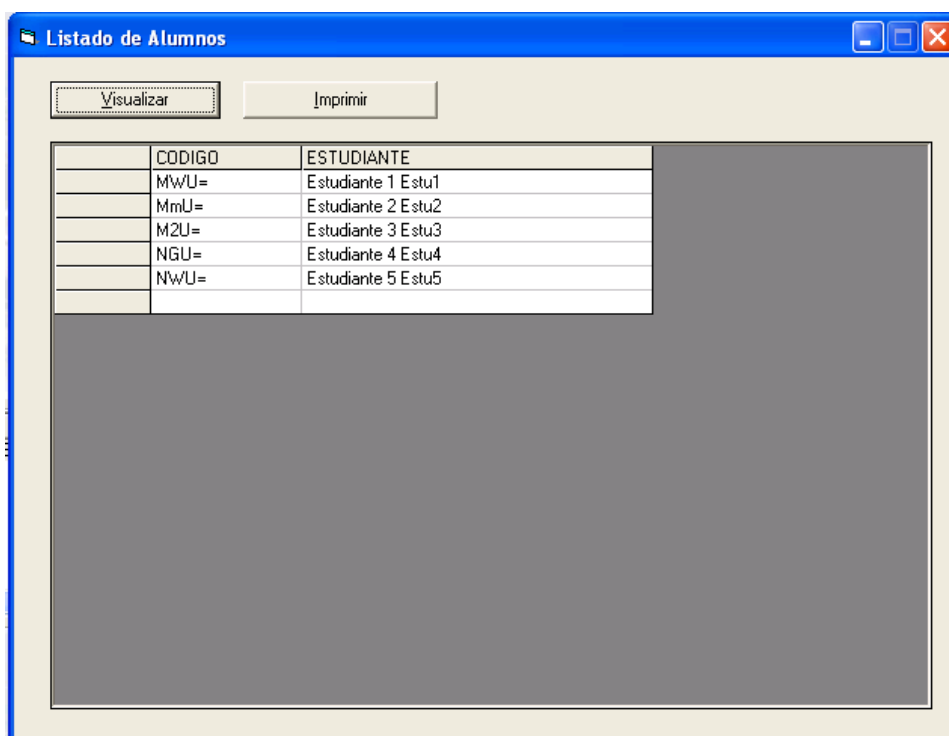
Responsable: Profesor 1_Profe 1

FUENTES:

| | DOCUMENTOS | VIDEOS | IMAGENES |
|--|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | cHJvZjE=1d_CableadoEstructura | cHJvZjE=1v_PROFE1ca.avi | cHJvZjE=1i_TiposdecableF |
| | ... | cHJvZjE=2v_PROFE1ca2.avi | cHJvZjE=2i_CHorizontal.br |

Fig. 7-22: Visualización de Clases o Tutorías

- c) El submenú listado de alumnos, es donde el profesor podrá obtener un listado de todos sus estudiantes y poder identificarlos por sus datos personales (Figura 7-23)



| | CODIGO | ESTUDIANTE |
|--|--------|--------------------|
| | MWU= | Estudiante 1 Estu1 |
| | MmU= | Estudiante 2 Estu2 |
| | M2U= | Estudiante 3 Estu3 |
| | NGU= | Estudiante 4 Estu4 |
| | NWU= | Estudiante 5 Estu5 |

Fig. 7-23: Listado de Estudiantes

- d) Por último el submenú ver evaluaciones contestadas, por medio del cual el profesor podrá observar cuales de sus estudiantes aún no responden la evaluación planteada y saber que puntaje tienen los mismos (Figura 7-24).

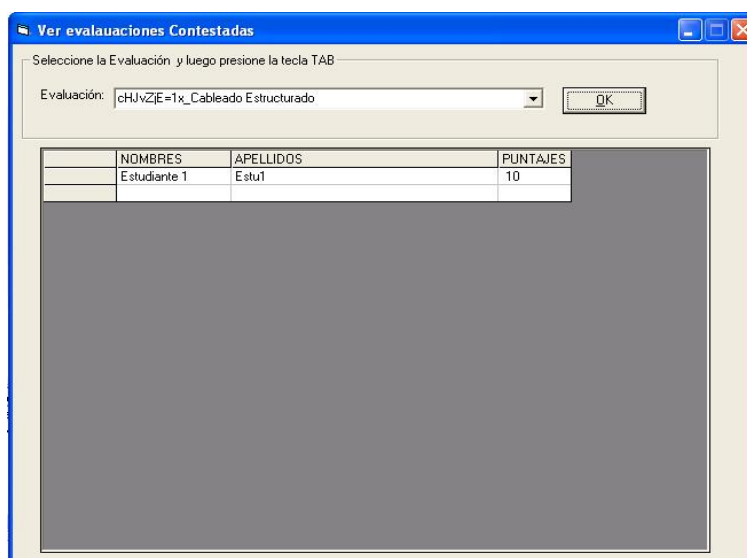


Fig. 7-24: Visualización de Test contestados

Mientras que en el lado del Estudiante, en el mismo menú, posee las mismas opciones a excepción de las siguientes: Exámenes en línea, listado de alumnos y ver evaluaciones contestadas, ya que el estudiante únicamente puede elaborar las tutorías y responder los Test diseñados por el profesor (Figura 7-25).

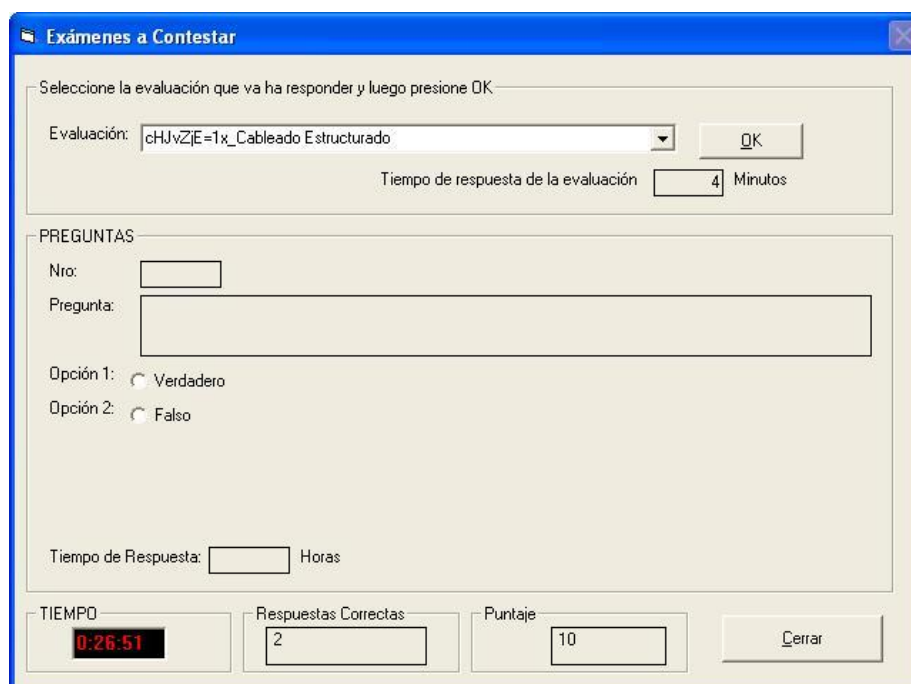


Fig. 7-25: pantalla para responder los Test del profesor.

Como se puede observar en la figura anterior, cada pregunta posee un tiempo de respuesta, si sobrepasa ese tiempo, automáticamente seguirá la próxima pregunta dándole un puntaje de cero a la anterior, si el estudiante ha respondido a una evaluación no podrá volver a responder la misma.

Tanto el Profesor como el Estudiante poseen una herramienta que les permitirá verificar una dirección IP o nombre de un equipo, esta herramienta se denomina “Verificador de IPs” en el lado del profesor y “Verificar IPs” en el lado del Estudiante (Figura 7-26)



Fig. 7-26: Verificador de Ips, Dirección o DNS

En donde podrán ingresar ya sea la dirección IP o el nombre del equipo o la dirección DNS a verificar, pero no ambas a la vez.

De igual forma ambos (profesor y estudiante) poseen un menú complemento, el cual se encuentra conformado por los siguientes submenús, Tal como se indica en la figura 7-27:

- Transformar archivos de Texto a PDF, transforma archivos de texto a formato PDF
- Explorador Web, abre el explorador por defecto

- Visualizador de Imágenes, permite visualizar las imágenes de una determinada carpeta.
- Reproductor de Vídeos y MP3, permite reproducir archivos de sonido con extensión .MP3 y de vídeos con extensión .AVI
- Guardar Acciones del Mouse, permite guardar o reproducir las acciones del Mouse

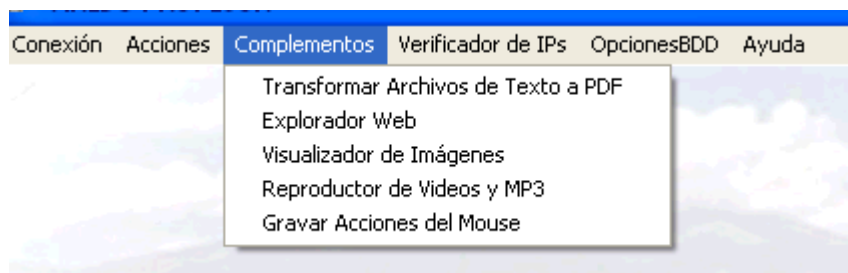


Fig. 7-27: Menú Complementos

7.3 PRUEBA DE LOS MÓDULOS.

Al final del desarrollo de cada uno de los módulos anteriormente descritos, se procedió a la realización de pruebas en forma separada de cada uno de ellos, logrando optimizar el código fuente y obteniendo resultados satisfactorios de cada uno de ellos, es así que el proceso de comunicación se hace a una velocidad de transferencia satisfactoria ya que en él se aplica bastante las llamadas a las APIs de Windows y el manejo de accesos directos a memoria, claro bien está, que la velocidad de comunicación depende mucho de la velocidad de la red en la que se encuentra funcionando así como también la velocidad del Modem que se use.

7.4 INTEGRACIÓN DE LOS DISTINTOS MÓDULOS.

Una vez analizados el rendimiento de cada uno de los módulos anteriores se procede a integrarlos en una forma principal de acceso tomando como un

ejemplo la parte del profesor (Figura 7-28), ya que es similar a la forma principal del estudiante.

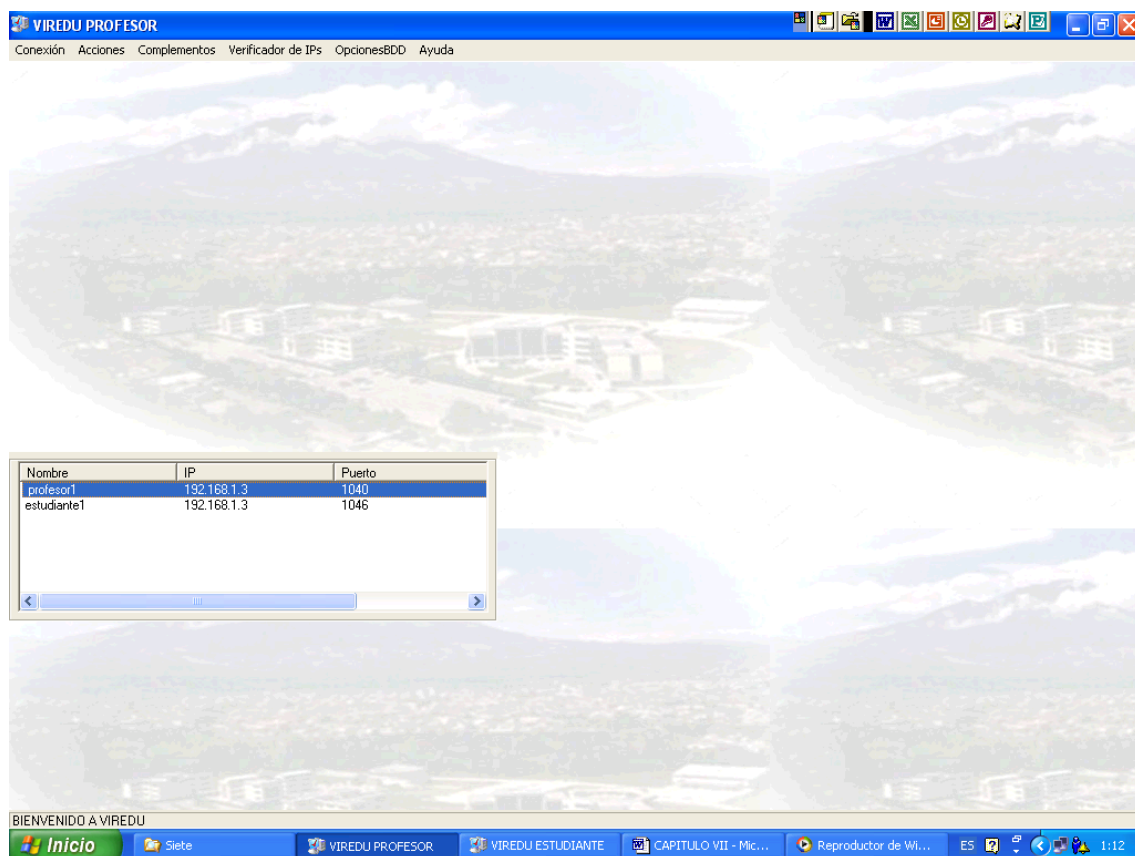


Fig. 7-28: Forma Principal (Profesor)

El total de formas y código fuente que posee este prototipo “VirEdu”, se resume en la siguiente tabla :

| PARTE | FORMULARIOS | MÓDULOS | MÓDULOS DE CLASE | DOCUMENTOS RELACIONADOS |
|------------|-------------|---------|------------------|-------------------------|
| Servidor | 19 | 27 | 10 | 1 |
| Profesor | 45 | 37 | 5 | 1 |
| Estudiante | 38 | 43 | 7 | 1 |

| | | | | |
|---------------|----|---|---|---|
| Base de Datos | 16 | 0 | 0 | 0 |
|---------------|----|---|---|---|

Tabla 7-1: Totales del prototipo "VirEdu"

A continuación se presenta como interactúan entre sí los módulos que conforman el sistema prototipo VirEdu (Figura 7-29)

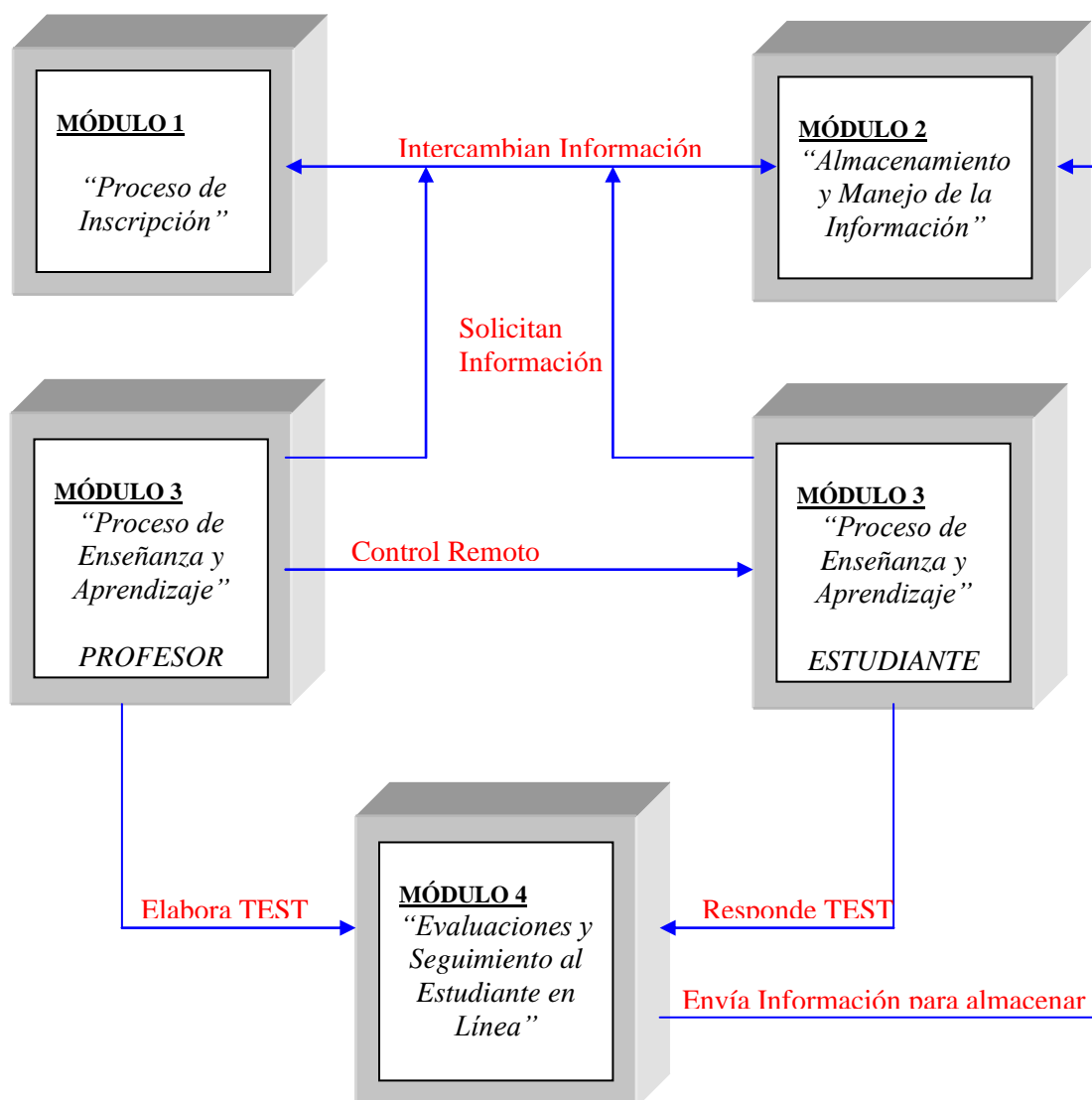


Fig. 7-29: Interacción de los Módulos de VirEdu

Tanto el módulo uno como el dos interactúan en forma paralela compartiendo información para alcanzar el objetivo establecido de cada uno de estos dos

módulos y que a su vez el módulo tres, que se encuentra dividido tanto para el profesor como para el estudiante, utilice la información almacenada en los dos módulos (1 y 2) para cumplir el proceso de enseñanza y aprendizaje, la parte del profesor toma el control de la parte del estudiante (Control remoto) con la finalidad de monitorearlo, por lo que este se enlaza con el módulo cuatro con el objeto de que el profesor almacene las evaluaciones y el estudiante las resuelva, además tanto el maestro como el alumno puedan diseñar los tutoriales y almacenarlos en la base de datos.

7.5 EVALUACIÓN Y PRUEBA DEL PROTOTIPO FINAL

Para la evaluación y pruebas de VirEdu, se realizó una adquisición de una dirección IP real en la Empresa Imbanet, la misma que es proveedora del servicio de Internet, en la cual se instaló un servidor personal para la realización de dichas pruebas, y que a través de la Universidad Técnica del Norte se realizó la conexión a dicho servidor, obteniendo resultados poco satisfactorio debido a que la conexión a Internet desde la Universidad es sumamente baja, para descargar un archivo de Internet se demora un tiempo exageradamente largo, por ejemplo para visualizar un mensaje de correo electrónico se demora en un promedio de 2 a 3 minutos y para descargar un archivo del tamaño de 800 Kbytes, el tiempo que demora en descargarse es de 3 minutos, esto es cuando todos los equipos acceden a Internet.

Las características básicas del servidor instalado en Imbanet son las siguientes:

- Computador Intel Pentium IV
- Disco Duro de 80 GB a 7200RPM
- Memoria RAM de 256 MB
- Procesador Intel Pentium IV de 1.8 GHZ con cache de 512 KB

Por otro lado, en una red LAN se obtiene buenos resultados, dichas pruebas se lo realizó en la red LAN del laboratorio de la FICA “Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas” de la Universidad Técnica del Norte, así como también en la red LAN del Patronato Municipal de Amparo Social – Ibarra, obteniendo los mismos resultados, es decir un tiempo de respuesta satisfactorio, por ejemplo para descargar un archivo de igual tamaño que el anterior se demora aproximadamente 5 segundos y un archivo de video de 5MB se obtiene un tiempo de retardo de 4 minutos.

Ambas pruebas, desde Internet y en una red LAN, se realizó bajo diferentes versiones del sistema operativo Windows como los casos de Windows 9X, Windows 2000, Windows XP, Windows 2000 Advance Server, en la cual el prototipo VirEdu funcionó correctamente.

8.1 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis planteada en este proyecto de investigación es la siguiente:

El uso de la Tecnología Informática aplicada a la Educación a Distancia permite diseñar y administrar eficientemente el prototipo de Aula Virtual cuyo uso adecuado comenzará y mejorará de forma positiva el proceso de enseñanza – aprendizaje tanto virtual como a distancia en la Universidad Técnica del Norte.

En la hipótesis se mencionan las palabras “diseñar y administrar eficientemente el prototipo de aula virtual” , se ha logrado cumplir con el diseño del sistema prototipo VirEdu obteniendo resultados satisfactorios; se puede observar y monitorear el proceso de aprendizaje del alumno. En cuanto a la administración, VirEdu se encuentra diseñado en forma ordenada con la finalidad de que tanto el profesor como el estudiante puedan almacenar adecuadamente sus tutorías, las mismas que pueden estar formadas por documentos, imágenes y vídeos.

En lo referente a “ cuyo uso adecuado comenzará y mejorará de forma positiva el proceso de enseñanza –aprendizaje tanto virtual como a distancia en la Universidad Técnica del Norte”, significa que cuando el prototipo VirEdu sea implementado en la U.T.N., y tenga un uso adecuado, impulsará la utilización de la videoconferencia originando un nuevo servicio en beneficio de la educación y de la Universidad y así podrá estar equipada con un salón apropiado para este nuevo servicio y ofrecer una educación a distancia de calidad obteniendo nuevos estudiantes de diversas partes del país y del mundo, logrando así romper los límites de Tiempo y espacio, compitiendo con las mejores Universidades a nivel mundial demostrando la calidad de

educación que brinda la Universidad Técnica del Norte. Mejorando de esta manera el proceso de enseñanza – aprendizaje de cada uno de los alumnos que integren esta modalidad de educación a distancia, puesto que el profesor estará en constante contacto y de forma directa con el estudiante.

Por lo que se puede concluir que la hipótesis planteada se encuentra verificada en un 50%, ya que la otra parte se verificará cuando sea implementado el prototipo VirEdu y pueda evaluarse en su producción.

8.2 CONCLUSIONES

Al término de esta investigación he clasificado en dos tipos de conclusiones: Técnicas y Educativas.

Conclusiones Técnicas:

- Con el aprovechamiento adecuado de la tecnología Multimedia, se puede obtener un mejor aprendizaje tanto maestro como estudiante y diseñar documentos eficientes e interactivos.
- Se debe motivar a la implementación de canales de comunicación que brinden un buen ancho de banda y a bajo costo, mismos que deben masificarse a nivel urbano y rural.
- La educación a distancia y virtual tendrá una mejor funcionabilidad, reduciendo los costos que implica en la educación tradicional, profesores, estudiantes podrán almacenar sus apuntes en medios

magnéticos o poder intercambiar información a través de la red (Internet o Intranet).

- La tecnología xDSL mejora el proceso de comunicaciones, habilitando un mayor ancho de banda de transmisión sobre las ya existentes y convencionales líneas telefónicas de cobre. Además ADSL se adapta al patrón de las aplicaciones en Internet (más Download que Upload), También provee un alto ancho de banda para usuario potenciales pequeños (home offices), utiliza el cableado de cobre existente. Se adapta a las condiciones existentes en la línea. Mantiene un Ancho de Banda Constante. Esta tecnología se encuentra en expansión y se presenta como una alternativa excelente para acceder a Internet a alta velocidad.
- En la actualidad, existen algoritmos de codificación eficientes que permiten enviar información (datos) a través del Internet de manera segura y confiable como es el caso del algoritmo de encriptación base64. Además, con la implantación de un Firewall, se puede receptor o transmitir información más segura y de orígenes confiables.
- La Videoconferencia como medio de comunicación es una herramienta muy efectiva en procesos de enseñanza – aprendizaje, ya que permite al profesor y al estudiante interactuar en tiempo real.
- La Videoconferencia con una conexión satelital, es bastante eficiente, se puede enviar y recibir conferencias de alta calidad pero sus costos son sumamente elevados y que en la actualidad no es muy factible, lo cual influye mucho al momento de decidirse por este método de videoconferencias.

- La Videoconferencia con un enlace satelital, permite establecer un enlace de comunicación más confiable, con lo que se puede mejorar el nivel de enseñanza – aprendizaje.
- En lo que se refiere al método de videoconferencias utilizando Internet, los costos relacionados son sumamente bajos en comparación al método satelital, pero la calidad es baja, si bien es cierto que la continuidad de la imagen y el sonido de las videoconferencias no son muy adecuadas, favorece la implantación ya que puede ser brindado desde el Laboratorio de Cómputo de la FICA y a la vez ayuda a mejorar el nivel educativo e imagen de la Universidad Técnica del Norte.

Además, Para la U. T. N. sería muy sencillo el utilizar el método de Videoconferencias a través del Internet, puesto que solamente se instalará una sola vez y se utilizará el software y hardware necesario, como por ejemplo: El Netmeeting, el CU-SeeMe que son software adecuados para esta finalidad así como las cámaras Quick Cam que son adecuadas para la realización de videoconferencias.

Conclusiones Educativas:

- Que el proceso educativo en el Ecuador ha sufrido muchas reformas educativas y que ninguna ha dado resultados satisfactorios obteniendo así un sistema ineficiente, esto se debe a causa de la inexistencia, por desconocimiento o mal uso de los recursos didácticos. En el Ecuador no ha dado resultado las reformas educativas sucesivamente implementadas.
- El poco apoyo e importancia que los Gobiernos de turno han dado a la educación es otra causa de baja calidad, ya que el presupuesto que

asigna el Gobierno es sumamente bajo, por ello Escuelas, Colegios y Universidades no pueden ser equipados adecuadamente, se ha observado que Instituciones de la Región Costa funcionan en condiciones críticas sin que existan los servicios básicos que debe poseer toda Institución educativa.

- Otra causa que impide mejorar la Educación es la falta de infraestructura física y lógica, en especial en las zonas rurales, factor que incide en el proceso de aprendizaje.

Algunas Instituciones Educativas del País ya han implementado la metodología de la Educación a Distancia con el fin de solucionar el problema de la masificación de la educación, logrando estimular en el estudiante la creatividad y capacidad de razonamiento. Pero las Instituciones que brindan esta modalidad de educación no han logrado disminuir al máximo los costos que representa la misma ya que el estudiante debe invertir en libros, folletos, cuadernos, movilización (para rendir evaluaciones semi-presenciales), etc., para su respectivo aprendizaje. Por lo que se debe aprovechar al máximo la Tecnología Informática y empezar un cambio educativo que permita a estudiantes y maestros actualizar sus conocimientos y tener una mejor fluidez de comunicación.

8.3 RECOMENDACIONES

Al término de esta investigación, se recomienda lo siguiente:

En cuanto al funcionamiento adecuado del sistema prototipo VirEdu, se recomienda a nivel del cliente.

EN HARDWARE:

Los requisitos básicos para que funcione adecuadamente y con mejores tiempos de respuesta se sugiere:

- Un Computador Pentium III
- Disco Duro de 40 GB
- Procesador de 700 Mhz o superior (recomendado Intel)
- Memoria RAM de 256 MB
- Parlantes
- Micrófono
- Cámara de Video (recomendado Quick Cam)
- Fax MODEM a 56 Kbps
- Tarjeta de red
- Tarjeta de Sonido (recomendado SoundBlaster)
- Monitor de 15”
- Teclado y Mouse

EN SOFTWARE:

Con lo que respecta al Sistema Operativo, como requisito básico para un buen funcionamiento de VirEdu es que en el computador se encuentre con Windows 95 o superior. Para el servicio de Videoconferencia, debe tener instalado el Microsoft NetMeeting, para utilitarios el Microsoft Office 2000.

Para una mejor comunicación vía dial –up, se recomienda en el lado del cliente no trabajar menos de los 36 kbps, es decir, que debe mantenerse como mínimo en esa velocidad de comunicación.

Mientras que a nivel del servidor.

EN HARDWARE

Se sugiere:

- Un Computador Pentium VI
- Disco Duro de 60 GB o superior
- Procesador de 1.7 Mhz o superior (recomendado Intel)
- Memoria RAM de 256 MB o superior
- Parlantes
- Micrófono
- Cámara de Video (recomendado Quick Cam)
- Fax MODEM a 56 Kbps
- Tarjeta de red
- Tarjeta de Sonido (recomendado SoundBlaster)
- Monitor de 15”
- Teclado y Mouse

EN SOFTWARE:

Debe estar instalado la base de datos Lotus Notes / Domino R5.x., Microsoft Office 2000, Sistema Operativo Windows 2000 Server con la finalidad de obtener mayor seguridad, también funciona bajo Windows 9x o superior y para el servicio de Videoconferencia el Microsoft Netmeeting.

Por otra parte, se recomienda diseñar un modelo instruccional para cada curso que se vaya a dictar, con el propósito de obtener buenos materiales didácticos multimedia e inculcar en el estudiante el espíritu investigativo.

Además, se recomienda incentivar a futuros proyectos investigativos para, complementar a este proyecto de tesis, sistemas anexos a VirEdu como por ejemplo:

- Sistemas de recaudación de la Universidad Técnica del Norte en la Web, donde el estudiante pueda cancelar su inscripción desde cualquier parte del País y del mundo.
- Sistemas de control de horarios donde el estudiante pueda observar la clase y materia a la que deba ingresar a través de VirEdu.
- Control de Notas con la finalidad de que el estudiante pueda observar sus calificaciones en forma desglosada, entre otras.

Iniciar con el servicio de Videoconferencias en la Universidad Técnica del Norte con la finalidad de enriquecer aún más los conocimientos adquiridos en forma presencial y disponer de conferencistas reconocidos a nivel mundial, obteniendo así una revolución tecnológica en los procesos de enseñanza – aprendizaje. Para ello la Universidad deberá mejorar la comunicación en cuanto al Internet se refiere, obteniendo un mejor ancho de banda y si es posible adquirir una comunicación ADSL para este propósito.

En cuanto a la seguridad de la información, se debe contar con los mejores métodos de seguridad de información implantando algoritmos de encriptación, Firewalls, con la finalidad de que los datos que viaja por la red (Internet) no sea adulterada.

Para la implantación de la tecnología DSL, dentro de los distintos tipos, es recomendable utilizar el ADSL ya que proporciona un ancho de banda, para recepción, de 1.544Mbps y para transmisión dispone de un ancho de banda que oscila entre 576Kbps y 640Kbps, incluso puede llegar hasta 8Mbps en recepción y 800Kbps en transmisión en distancias cortas (2.7 a 3 Km), además se puede tener simultáneamente voz y datos en el mismo canal. La Universidad Técnica del Norte tiene que disponer de un canal mínimo de 128 Kbps para la transmisión de audio y video, con el propósito de brindar, de esta manera, un buen servicio de videoconferencia. Para alcanzar esta finalidad es recomendable implantar la tecnología ADSL en la Universidad Técnica del Norte.

ANEXO A

Descripción del API de Windows de 32 bits (Win32):

| Nombre del Producto | Alias | Nombre DLL |
|-------------------------|-------------------------|--------------|
| CommDlgExtendedError | CommDlgExtendedError | COMDLG32.DLL |
| GetFileTitle | GetFileTitleA | COMDLG32.DLL |
| GetOpenFileName | GetOpenFileNameA | COMDLG32.DLL |
| GetSaveFileName | GetSaveFileNameA | COMDLG32.DLL |
| Arc | Arc | GDI32.DLL |
| BitBlt | BitBlt | GDI32.DLL |
| CreateBitmap | CreateBitmap | GDI32.DLL |
| CreateBrushIndirect | CreateBrushIndirect | GDI32.DLL |
| CreateCompatibleBitmap | CreateCompatibleBitmap | GDI32.DLL |
| CreateCompatibleDC | CreateCompatibleDC | GDI32.DLL |
| CreateFontIndirect | CreateFontIndirectA | GDI32.DLL |
| CreateHatchBrush | CreateHatchBrush | GDI32.DLL |
| CreatePatternBrush | CreatePatternBrush | GDI32.DLL |
| CreatePen | CreatePen | GDI32.DLL |
| CreateSolidBrush | CreateSolidBrush | GDI32.DLL |
| DeleteDC | DeleteDC | GDI32.DLL |
| DeleteObject | DeleteObject | GDI32.DLL |
| Ellipse | Ellipse | GDI32.DLL |
| EnumFontFamiliesEx | EnumFontFamiliesExA | GDI32.DLL |
| GetDeviceCaps | GetDeviceCaps | GDI32.DLL |
| GetGlyphOutline | GetGlyphOutlineA | GDI32.DLL |
| GetPixel | GetPixel | GDI32.DLL |
| GetStockObject | GetStockObject | GDI32.DLL |
| GetTextMetrics | GetTextMetricsA | GDI32.DLL |
| GetWindowDC | GetWindowDC | GDI32.DLL |
| LineTo | LineTo | GDI32.DLL |
| MoveTo | MoveToEx | GDI32.DLL |
| MoveToEx | MoveToEx | GDI32.DLL |
| PatBlt | PatBlt | GDI32.DLL |
| Polygon | Polygon | GDI32.DLL |
| Rectangle | Rectangle | GDI32.DLL |
| SelectObject | SelectObject | GDI32.DLL |
| SetBkColor | SetBkColor | GDI32.DLL |
| SetBkMode | SetBkMode | GDI32.DLL |
| SetPixel | SetPixel | GDI32.DLL |
| SetPixelV | SetPixelV | GDI32.DLL |
| SetTextAlign | SetTextAlign | GDI32.DLL |
| SetStretchBltMode | SetStretchBltMode | GDI32.DLL |
| SetTextColor | SetTextColor | GDI32.DLL |
| StretchBlt | StretchBlt | GDI32.DLL |
| TextOut | TextOutW | GDI32.DLL |
| CloseHandle | CloseHandle | KERNEL32.DLL |
| CopyMemory | RtlMoveMemory | KERNEL32.DLL |
| CopyMemoryToString | RtlMoveMemory | KERNEL32.DLL |
| CreateFile | CreateFileA | KERNEL32.DLL |
| DebugBreak | DebugBreak | KERNEL32.DLL |
| FileTimeToLocalFileTime | FileTimeToLocalFileTime | KERNEL32.DLL |
| FindClose | FindClose | KERNEL32.DLL |
| FindFirstFile | FindFirstFileA | KERNEL32.DLL |

| | | |
|---------------------------|---------------------------|--------------|
| FindNextFile | FindNextFileA | KERNEL32.DLL |
| GetCommandLine | GetCommandLineA | KERNEL32.DLL |
| GetComputerName | GetComputerNameA | KERNEL32.DLL |
| GetCurrentThreadId | GetCurrentThreadId | KERNEL32.DLL |
| GetDriveType | GetDriveTypeA | KERNEL32.DLL |
| GetFileAttributes | GetFileAttributesA | KERNEL32.DLL |
| GetFileTime | GetFileTime | KERNEL32.DLL |
| GetProcessHeap | GetProcessHeap | KERNEL32.DLL |
| GetSystemDirectory | GetSystemDirectoryA | KERNEL32.DLL |
| GetTempPath | GetTempPathA | KERNEL32.DLL |
| GetTickCount | GetTickCount | KERNEL32.DLL |
| GetWindowsDirectory | GetWindowsDirectoryA | KERNEL32.DLL |
| GlobalAlloc | GlobalAlloc | KERNEL32.DLL |
| GlobalFree | GlobalFree | KERNEL32.DLL |
| GlobalLock | GlobalLock | KERNEL32.DLL |
| GlobalReAlloc | GlobalReAlloc | KERNEL32.DLL |
| GlobalSize | GlobalSize | KERNEL32.DLL |
| GlobalUnlock | GlobalUnlock | KERNEL32.DLL |
| HeapAlloc | HeapAlloc | KERNEL32.DLL |
| HeapFree | HeapFree | KERNEL32.DLL |
| HeapReAlloc | HeapReAlloc | KERNEL32.DLL |
| HeapSize | HeapSize | KERNEL32.DLL |
| LocalFileTimeToFileTime | LocalFileTimeToFileTime | KERNEL32.DLL |
| lstrcat | lstrcatA | KERNEL32.DLL |
| lstrlenPtr | lstrlenA | KERNEL32.DLL |
| MulDiv | MulDiv | KERNEL32.DLL |
| QueryPerformanceCounter | QueryPerformanceCounter | KERNEL32.DLL |
| QueryPerformanceFrequency | QueryPerformanceFrequency | KERNEL32.DLL |
| SetFileTime | SetFileTime | KERNEL32.DLL |
| Sleep | Sleep | KERNEL32.DLL |
| CoTaskMemFree | CoTaskMemFree | OLE32.DLL |
| OleTranslateColor | OleTranslateColor | OLEPRO32.DLL |
| RegCloseKey | RegCloseKey | ADVAPI32.DLL |
| RegCreateKeyEx | RegCreateKeyExA | ADVAPI32.DLL |
| *RegOpenKeyEx | RegOpenKeyExA | ADVAPI32.DLL |
| RegQueryLongValue | RegQueryValueExA | ADVAPI32.DLL |
| RegQueryStringValue | RegQueryValueExA | ADVAPI32.DLL |
| RegSetLongValue | RegSetValueExA | ADVAPI32.DLL |
| RegSetStringValue | RegSetValueExA | ADVAPI32.DLL |
| SHBrowseForFolder | SHBrowseForFolder | SHELL32.DLL |
| ShellExecute | ShellExecuteA | SHELL32.DLL |
| SHGetPathFromIDList | SHGetPathFromIDList | SHELL32.DLL |
| AppendMenu | AppendMenuA | USER32.DLL |
| CallNextHookEx | CallNextHookEx | USER32.DLL |
| CallWindowProc | CallWindowProcA | USER32.DLL |
| CheckMenuItem | CheckMenuItem | USER32.DLL |
| CheckMenuRadioItem | CheckMenuRadioItem | USER32.DLL |
| ClientToScreen | ClientToScreen | USER32.DLL |
| CloseClipboard | CloseClipboard | USER32.DLL |
| CreateCaret | CreateCaret | USER32.DLL |
| CreateMenu | CreateMenu | USER32.DLL |
| CreatePopupMenu | CreatePopupMenu | USER32.DLL |
| DefWindowProc | DefWindowProcA | USER32.DLL |
| DeleteMenu | DeleteMenu | USER32.DLL |
| DestroyCaret | DestroyCaret | USER32.DLL |
| DestroyMenu | DestroyMenu | USER32.DLL |
| DrawEdge | DrawEdge | USER32.DLL |
| DrawFocusRect | DrawFocusRect | USER32.DLL |
| DrawFrameControl | DrawFrameControl | USER32.DLL |
| DrawMenuBar | DrawMenuBar | USER32.DLL |

| | | |
|-----------------------|------------------------|------------|
| DrawState | DrawStateA | USER32.DLL |
| DrawText | DrawTextA | USER32.DLL |
| EmptyClipboard | EmptyClipboard | USER32.DLL |
| EnableMenuItem | EnableMenuItem | USER32.DLL |
| FillRect | FillRect | USER32.DLL |
| FindWindow | FindWindowA | USER32.DLL |
| FindWindowEx | FindWindowExA | USER32.DLL |
| GetActiveWindow | GetActiveWindow | USER32.DLL |
| GetAsyncKeyState | GetAsyncKeyState | USER32.DLL |
| GetCapture | GetCapture | USER32.DLL |
| GetCaretPos | GetCaretPos | USER32.DLL |
| GetClassName | GetClassNameA | USER32.DLL |
| GetClientRect | GetClientRect | USER32.DLL |
| GetCursorPos | GetCursorPos | USER32.DLL |
| GetDC | GetDC | USER32.DLL |
| GetDialogBaseUnits | GetDialogBaseUnits | USER32.DLL |
| GetDlgCtrlID | GetDlgCtrlID | USER32.DLL |
| GetDlgItem | GetDlgItem | USER32.DLL |
| GetDlgItemText | GetDlgItemTextA | USER32.DLL |
| GetFocus | GetFocus | USER32.DLL |
| GetForegroundWindow | GetForegroundWindow | USER32.DLL |
| GetKeyState | GetKeyState | USER32.DLL |
| GetMenu | GetMenu | USER32.DLL |
| GetMenuItemCount | GetMenuItemCount | USER32.DLL |
| GetMenuItemID | GetMenuItemID | USER32.DLL |
| GetParent | GetParent | USER32.DLL |
| GetProp | GetPropA | USER32.DLL |
| GetSubMenu | GetSubMenu | USER32.DLL |
| GetSystemMenu | GetSystemMenu | USER32.DLL |
| GetWindowLong | GetWindowLongA | USER32.DLL |
| GetWindowPlacement | GetWindowPlacement | USER32.DLL |
| GetWindowRect | GetWindowRect | USER32.DLL |
| GetWindowText | GetWindowTextA | USER32.DLL |
| GetWindowTextLength | GetWindowTextLengthA | USER32.DLL |
| HideCaret | HideCaret | USER32.DLL |
| InsertMenu | InsertMenuA | USER32.DLL |
| InvalidateRect | InvalidateRect | USER32.DLL |
| InvalidateRectPtr | InvalidateRect | USER32.DLL |
| InvertRect | InvertRect | USER32.DLL |
| LoadIcon | LoadIconA | USER32.DLL |
| LockWindowUpdate | LockWindowUpdate | USER32.DLL |
| MessageBeep | MessageBeep | USER32.DLL |
| OpenClipboard | OpenClipboard | USER32.DLL |
| PostMessage | PostMessageA | USER32.DLL |
| PostMessageAsAny | PostMessageA | USER32.DLL |
| PtInRect | PtInRect | USER32.DLL |
| RegisterWindowMessage | RegisterWindowMessageA | USER32.DLL |
| ReleaseCapture | ReleaseCapture | USER32.DLL |
| ReleaseDC | ReleaseDC | USER32.DLL |
| RemoveProp | RemovePropA | USER32.DLL |
| SendMessage | SendMessageA | USER32.DLL |
| SendMessageAsAny | SendMessageA | USER32.DLL |
| SendMessageAsString | SendMessageA | USER32.DLL |
| SetCapture | SetCapture | USER32.DLL |
| SetCaretPos | SetCaretPos | USER32.DLL |
| SetClipboardData | SetClipboardData | USER32.DLL |
| SetCursorPos | SetCursorPos | USER32.DLL |
| SetFocusAPI | SetFocus | USER32.DLL |
| SetMenu | SetMenu | USER32.DLL |
| SetMenuDefaultItem | SetMenuDefaultItem | USER32.DLL |

| | | |
|----------------------|-----------------------|------------|
| SetParent | SetParent | USER32.DLL |
| SetProp | SetPropA | USER32.DLL |
| SetWindowLong | SetWindowLongA | USER32.DLL |
| SetWindowPlacement | SetWindowPlacement | USER32.DLL |
| SetWindowPos | SetWindowPos | USER32.DLL |
| SetWindowsHookEx | SetWindowsHookExA | USER32.DLL |
| ShowCaret | ShowCaret | USER32.DLL |
| ShowWindow | ShowWindow | USER32.DLL |
| SystemParametersInfo | SystemParametersInfoA | USER32.DLL |
| TrackMouseEventAPI | TrackMouseEvent | USER32.DLL |
| TrackPopupMenu | TrackPopupMenu | USER32.DLL |
| UnhookWindowsHookEx | UnhookWindowsHookEx | USER32.DLL |
| WindowFromPoint | WindowFromPoint | USER32.DLL |

Tipos :

BITMAPFILEHEADER
 BITMAPINFOHEADER
 BROWSEINFO
 FIXED
 GLYPHMETRICS
 LOGBRUSH
 LOGFONT
 MAT2
 MINMAXINFO
 NMHDR
 OFNOTIFY
 OPENFILENAME
 PALETTEENTRY
 POINTAPI
 RECT
 RGBQUAD
 TEXTMETRIC
 TRACKMOUSEEVENT
 WIN32_FIND_DATA
 WINDOWPLACEMENT

Constantes :

| | |
|----------------------------|------------------------|
| ANSI_CHARSET | OFN_NOCHANGEDIR |
| APIFALSE | OFN_NODEREFERENCELINKS |
| APITRUE | OFN_NOLONGNAMES |
| BALTIC_CHARSET | OFN_NONETWORKBUTTON |
| BDR_RAISEDINNER | OFN_NOREADONLYRETURN |
| BDR_RAISEDOUTER | OFN_NOTESTFILECREATE |
| BDR_SUNKENINNER | OFN_NOVALIDATE |
| BDR_SUNKENOUTER | OFN_OVERWRITEPROMPT |
| BF_ADJUST | OFN_PATHMUSTEXIST |
| BF_BOTTOM | OFN_READONLY |
| BF_BOTTOMLEFT | OFN_SHAREAWARE |
| BF_BOTTOMRIGHT | OFN_SHOWHELP |
| BF_DIAGONAL | OPEN_ALWAYS |
| BF_DIAGONAL_ENDBOTTOMLEFT | OPEN_EXISTING |
| BF_DIAGONAL_ENDBOTTOMRIGHT | PS_DASH |

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| BF_DIAGONAL_ENDTOPLEFT | PS_DASHDOT |
| BF_DIAGONAL_ENDTOPRIGHT | PS_DASHDOTDOT |
| BF_FLAT | PS_DOT |
| BF_LEFT | PS_INSIDEFRAME |
| BF_MIDDLE | PS_NULL |
| BF_MONO | PS_SOLID |
| BF_RECT | RASTER_FONTTYPE |
| BF_RIGHT | REG_BINARY |
| BF_SOFT | REG_DWORD |
| BF_TOP | REG_DWORD_BIG_ENDIAN |
| BF_TOPLEFT | REG_DWORD_LITTLE_ENDIAN |
| BF_TOPRIGHT | REG_EXPAND_SZ |
| BIF_BROWSEFORCOMPUTER | REG_FULL_RESOURCE_DESCRIPTOR |
| BIF_BROWSEFORPRINTER | REG_LEGAL_OPTION |
| BIF_BROWSEINCLUDEFILES | REG_LINK |
| BIF_DONTGOBELOWDOMAIN | REG_MULTI_SZ |
| BIF_RETURNFSANCESTORS | REG_NONE |
| BIF_RETURNONLYFSDIRS | REG_OPTION_BACKUP_RESTORE |
| BIF_STATUSTEXT | REG_OPTION_CREATE_LINK |
| BS_DIBPATTERN | REG_OPTION_NON_VOLATILE |
| BS_DIBPATTERNPT | REG_OPTION_OPEN_LINK |
| BS_HATCHED | REG_OPTION_RESERVED |
| BS_HOLLOW | REG_OPTION_VOLATILE |
| BS_PATTERN | REG_RESOURCE_LIST |
| BS_SOLID | REG_RESOURCE_REQUIREMENTS_LIST |
| CBN_CLOSEUP | REG_SZ |
| CBN_SELENDOK | SC_ARRANGE |
| CB_ADDSTRING | SC_CLOSE |
| CB_ERR | SC_CONTEXTHELP |
| CB_FINDSTRING | SC_DEFAULT |
| CB_FINDSTRINGEXACT | SC_HOTKEY |
| CB_GETDROPPEDSTATE | SC_HSCROLL |
| CB_LIMITTEXT | SC_KEYMENU |
| CB_SELECTSTRING | SC_MAXIMIZE |
| CB_SETCURSEL | SC_MINIMIZE |
| CB_SETDROPPEDWIDTH | SC_MONITORPOWER |
| CB_SETEDITSEL | SC_MOUSEMENU |
| CB_SHOWDROPDOWN | SC_MOVE |
| CDM_GETFILEPATH | SC_NEXTWINDOW |
| CDM_GETFOLDERIDLIST | SC_PREVWINDOW |
| CDM_GETFOLDERPATH | SC_RESTORE |
| CDM_GETSPEC | SC_SCREENSAVE |
| CDM_HIDECONTROL | SC_SEPARATOR |
| CDM_SETCONTROLTEXT | SC_SIZE |
| CDM_SETDEFEXT | SC_TASKLIST |
| CDN_FILEOK | SC_VSCROLL |
| CDN_FOLDERCHANGE | SPI_GETWORKAREA |
| CDN_HELP | SWP_ASYNCWINDOWPOS |
| CDN_INITDONE | SWP_DEFERERASE |
| CDN_SELCHANGE | SWP_FRAMECHANGED |
| CDN_SHAREVIOLATION | SWP_HIDEWINDOW |
| CDN_TYPECHANGE | SWP_NOACTIVATE |
| CREATE_ALWAYS | SWP_NOCOPYBITS |
| CREATE_NEW | SWP_NOMOVE |
| DEFAULT_CHARSET | SWP_NOOWNERZORDER |
| DEVICE_FONTTYPE | SWP_NOREDRAW |
| DRIVE_CDROM | SWP_NOSENDCHANGING |
| DRIVE_FIXED | SWP_NOSIZE |
| DRIVE_NO_ROOT_DIR | SWP_NOZORDER |
| DRIVE_RAMDISK | SWP_SHOWWINDOW |

| | |
|------------------------------------|--------------------|
| DRIVE_REMOTE | SW_FORCEMINIMIZE |
| DRIVE_REMOVABLE | SW_HIDE |
| DRIVE_UNKNOWN | SW_MAXIMIZE |
| DSS_DISABLED | SW_MINIMIZE |
| DSS_MONO | SW_NORMAL |
| DSS_NORMAL | SW_RESTORE |
| DSS_RIGHT | SW_SHOW |
| DSS_UNION | SW_SHOWDEFAULT |
| DST_BITMAP | SW_SHOWMAXIMIZED |
| DST_COMPLEX | SW_SHOWMINIMIZED |
| DST_ICON | SW_SHOWMINNOACTIVE |
| DST_PREFIXTEXT | SW_SHOWNA |
| DST_TEXT | SW_SHOWNOACTIVATE |
| DT_CENTER | SW_SHOWNORMAL |
| DT_SINGLELINE | SYMBOL_CHARSET |
| DT_VCENTER | TA_BASELINE |
| DWL_DLGPROC | TA_BOTTOM |
| DWL_MSGRESULT | TA_CENTER |
| DWL_USER | TA_LEFT |
| EDGE_BUMP | TA_NOUPDATECP |
| EDGE_ETCHED | TA_RIGHT |
| EDGE_RAISED | TA_RTLREADING |
| EDGE_SUNKEN | TA_TOP |
| EM_CANUNDO | TA_UPDATECP |
| EM_EMPTYUNDOBUFFER | TME_CANCEL |
| EM_LINEINDEX | TME_HOVER |
| EM_SETSEL | TME_LEAVE |
| EM_SETTABSTOPS | TME_QUERY |
| EM_SETTARGETDEVICE | TRUETYPE_FONTTYPE |
| EM_UNDO | TRUNCATE_EXISTING |
| ERROR_SUCCESS | TURKISH_CHARSET |
| FILE_ATTRIBUTE_ARCHIVE | UnicodeTypeLibrary |
| FILE_ATTRIBUTE_COMPRESSED | VK_CANCEL |
| FILE_ATTRIBUTE_DIRECTORY | VK_LBUTTON |
| FILE_ATTRIBUTE_ENCRYPTED | VK_MBUTTON |
| FILE_ATTRIBUTE_HIDDEN | VK_RBUTTON |
| FILE_ATTRIBUTE_NORMAL | VTA_BASELINE |
| FILE_ATTRIBUTE_NOT_CONTENT_INDEXED | VTA_CENTER |
| FILE_ATTRIBUTE_OFFLINE | WA_ACTIVE |
| FILE_ATTRIBUTE_READONLY | WA_CLICKACTIVE |
| FILE_ATTRIBUTE_REPARSE_POINT | WA_INACTIVE |
| FILE_ATTRIBUTE_SPARSE_FILE | WHITE_BRUSH |
| FILE_ATTRIBUTE_SYSTEM | WH_GETMESSAGE |
| FILE_ATTRIBUTE_TEMPORARY | WH_JOURNALPLAYBACK |
| FILE_SHARE_DELETE | WH_JOURNALRECORD |
| FILE_SHARE_READ | WH_KEYBOARD |
| FILE_SHARE_WRITE | WH_MOUSE |
| GDI_ERROR | WH_MSGFILTER |
| GENERIC_ALL | WH_SHELL |
| GENERIC_EXECUTE | WH_SYSMSGFILTER |
| GENERIC_READ | WM_ACTIVATE |
| GENERIC_WRITE | WM_ACTIVATEAPP |
| GGO_BEZIER | WM_CANCELMODE |
| GGO_BITMAP | WM_CAPTURECHANGED |
| GGO_GRAY2_BITMAP | WM_CHILDACTIVATE |
| GGO_GRAY4_BITMAP | WM_CLEAR |
| GGO_GRAY8_BITMAP | WM_CLOSE |
| GGO_METRICS | WM_COMMAND |
| GGO_NATIVE | WM_COPY |
| GREEK_CHARSET | WM_CREATE |

| | |
|------------------------|------------------------|
| GWL_EXSTYLE | WM_CUT |
| GWL_HINSTANCE | WM_DESTROY |
| GWL_HWNDPARENT | WM_DEVMODECHANGE |
| GWL_ID | WM_ENABLE |
| GWL_STYLE | WM_ENDSESSION |
| GWL_USERDATA | WM_ERASEBKGD |
| GWL_WNDPROC | WM_FONTCHANGE |
| HC_ACTION | WM_GETMINMAXINFO |
| HC_GETNEXT | WM_GETTEXT |
| HC_NOREMOVE | WM_GETTEXTLENGTH |
| HC_SKIP | WM_HSCROLL |
| HC_SYSMODALOFF | WM_INITDIALOG |
| HC_SYSMODALON | WM_INITMENU |
| HKEY_CLASSES_ROOT | WM_INITMENUPOPUP |
| HKEY_CURRENT_CONFIG | WM_KILLFOCUS |
| HKEY_CURRENT_USER | WM_MENUSELECT |
| HKEY_DYN_DATA | WM_MOUSEACTIVATE |
| HKEY_LOCAL_MACHINE | WM_MOUSEHOVER |
| HKEY_PERFORMANCE_DATA | WM_MOUSELEAVE |
| HKEY_USERS | WM_MOVE |
| HOVER_DEFAULT | WM_MOVING |
| HS_BDIAGONAL | WM_NCCALCSIZE |
| HS_CROSS | WM_NCCREATE |
| HS_DIAGCROSS | WM_NCDESTROY |
| HS_FDIAGONAL | WM_NCHITTEST |
| HS_HORIZONTAL | WM_NCLBUTTONDOWN |
| HS_VERTICAL | WM_NOTIFY |
| HTCAPTION | WM_PAINT |
| HWND_BOTTOM | WM_PASTE |
| HWND_NOTOPMOST | WM_QUERYENDSESSION |
| HWND_TOP | WM_QUERYOPEN |
| HWND_TOPMOST | WM_QUEUESYNC |
| INVALID_HANDLE_VALUE | WM_QUIT |
| KEY_ALL_ACCESS | WM_SETCURSOR |
| KEY_CREATE_LINK | WM_SETFOCUS |
| KEY_CREATE_SUB_KEY | WM_SETREDRAW |
| KEY_ENUMERATE_SUB_KEYS | WM_SETTEXT |
| KEY_EXECUTE | WM_SETTINGCHANGE |
| KEY_NOTIFY | WM_SHOWWINDOW |
| KEY_QUERY_VALUE | WM_SIZE |
| KEY_READ | WM_SIZING |
| KEY_SET_VALUE | WM_SYSCOLORCHANGE |
| KEY_WRITE | WM_SYSCOMMAND |
| LB_ADDSTRING | WM_TIMECHANGE |
| LB_ERR | WM_TIMER |
| LB_FINDSTRING | WM_UNDO |
| LB_FINDSTRINGEXACT | WM_USER |
| LB_SETCURSEL | WM_VSCROLL |
| MAX_PATH | WM_WINDOWPOSCHANGED |
| MF_BITMAP | WM_WINDOWPOSCHANGING |
| MF_BYCOMMAND | WPF_RESTORETOMAXIMIZED |
| MF_BYPOSITION | WPF_SETMINPOSITION |
| MF_CHECKED | WS_BORDER |
| MF_DEFAULT | WS_CAPTION |
| MF_DISABLED | WS_DLGFRAME |
| MF_ENABLED | WS_EX_APPWINDOW |
| MF_GRAYED | WS_EX_CLIENTEDGE |
| MF_HELP | WS_EX_STATICEDGE |
| MF_HILITE | WS_EX_WINDOWEDGE |
| MF_MENUBARBREAK | WS_HSCROLL |

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| MF_MENUBREAK | WS_OVERLAPPED |
| MF_MOUSESELECT | WS_SYSMENU |
| MF_OWNERDRAW | WS_THICKFRAME |
| MF_POPUP | WS_VSCROLL |
| MF_RIGHTJUSTIFY | sBackslash |
| MF_SEPARATOR | sColon |
| MF_STRING | sCr |
| MF_SYSMENU | sCrLf |
| MF_UNCHECKED | sCrLfCrLf |
| MF_UNHILITE | sDoubleQuote |
| MF_USECHECKBITMAPS | sEmpty |
| OEM_CHARSET | sLf |
| OFN_ALLOWMULTISELECT | sLfLf |
| OFN_CREATEPROMPT | sPeriod |
| OFN_ENABLEHOOK | sPipe |
| OFN_ENABLEINCLUDENOTIFY | sSlash |
| OFN_ENABLESIZING | sSpace |
| OFN_ENABLETEMPLATE | vbErrFileNotFound |
| OFN_ENABLETEMPLATEHANDLE | vbErrInvalidFileFormat |
| OFN_EXPLORER | vbErrInvalidProcedureCall |
| OFN_EXTENSIONDIFFERENT | vbErrInvalidPropertyArrayIndex |
| OFN_FILEMUSTEXIST | vbErrInvalidPropertyValue |
| OFN_HIDEREADONLY | vbErrOverflow |
| OFN_LONGNAMES | vbErrSubscriptOutOfRange |
| | vbErrTypeMismatch |

ANEXO B

Parte B-A

Los números de puertos más conocidos se encuentra en el archivo denominado "Archivodenumerosdepuertos.doc", localizado en el CD anexo a este tema de investigación. **Referencia Bibliográfica: Reynolds & Postel, RFC 1700, Números Asignados, Octubre 1994**

Parte B-B

CONFIGURACIÓN DE NETMEETING

Si es la primera vez que se ejecuta este programa, aparecerá un asistente (figura B-1) que le guiará para la configuración, lo único que se debe hacer es seguir los pasos e ir rellenando los diferentes campos.

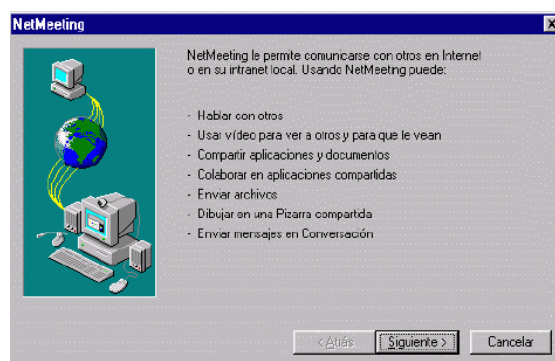


Fig. B-1: Pantalla de Inicio del Asistente de configuración. Luego se debe pulsar el botón "siguiente", aparecerá la siguiente pantalla.



Fig. B-2: Segunda Pantalla del asistente de configuración.

Se debe ingresar los datos correspondientes a la información personal (figura B-3)



Fig. B-3: Ingreso de datos Personales

Tales como nombre, apellidos, dirección de correo, ciudad, etc. Continuando el ingreso con la información para el servidor al que se desea conectarse (figura B-4). Hay infinidad de servidores como por ejemplo: ils.microsoft.com, ils.retena.es, entre otras.

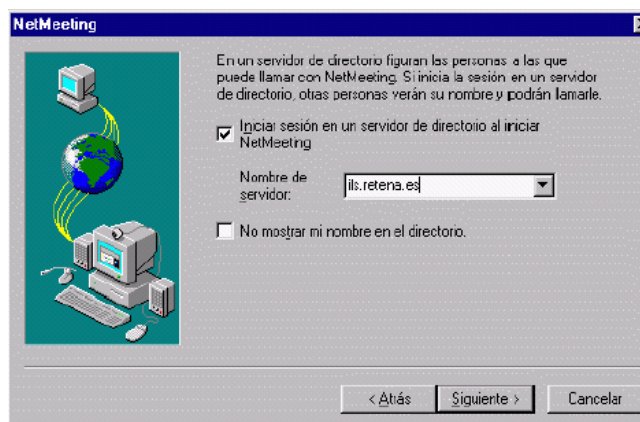


Fig. B-4: Selección del servidor para Netmeeting

Pulsamos el botón "siguiente" e inicia la pantalla (figura B-5) para crear accesos directos tanto en el escritorio como en la barra de inicio.



Fig. B-5: Creación de accesos directos de Netmeeting.

Al pulsar el botón "siguiente", aparece una pantalla donde le solicita cerrar todos los programas que reproducen o graban sonido y nuevamente se pulsa el botón "siguiente", nos mostrará un asistente en el cual podremos comprobar el estado de los altavoces o auriculares (figura B-6)

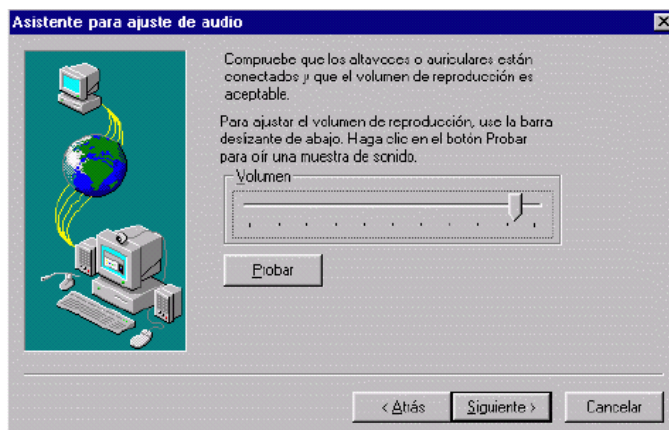


Fig. B-6: Comprobación de altavoces

Efectuará una comprobación del micrófono, si se dispone de él

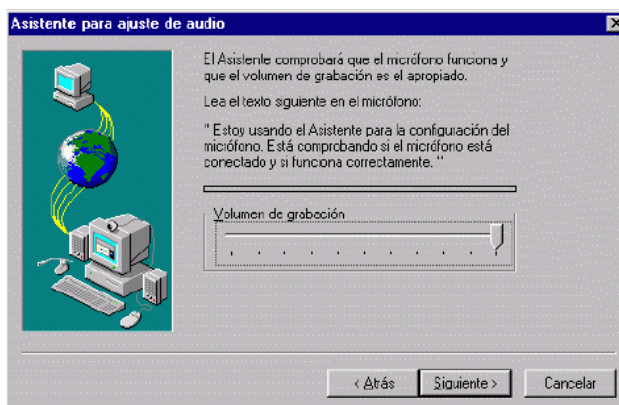


Fig. B-7: Comprobación del micrófono

Si no se dispone de un micrófono aparecerá el siguiente mensaje:

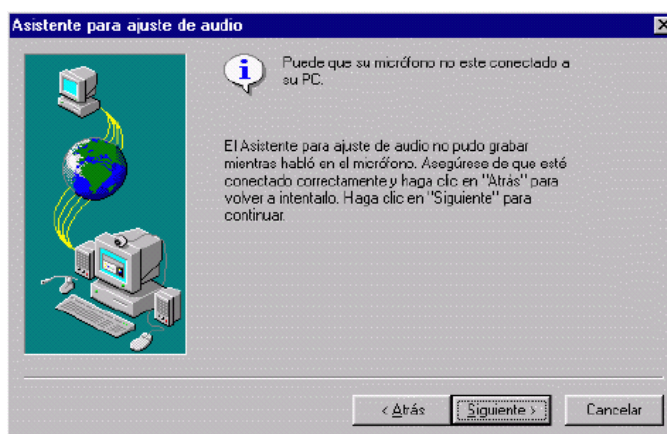


Fig. B-8: Mensaje de información

Finalmente culminamos la configuración.

Una vez finalizado, aparecerá la pantalla del netmeeting (Figura B-9). Esta es la presentación de la versión 3.01. La principal variación visible es su presentación y algunas modificaciones en sus controles en comparación con las versiones anteriores.



Fig. B-9: Pantalla principal de Netmeeting.

OPCIONES DEL NETMEETING

Para poder ver a los usuarios que se encuentran conectados al servidor que se haya seleccionado, podemos acceder de dos formas: Una a través del **menú Llamar -> Directorio** (figura B-

10), o directamente desde el icono que dispone la ventana principal del netmeeting con forma de libro abierto.

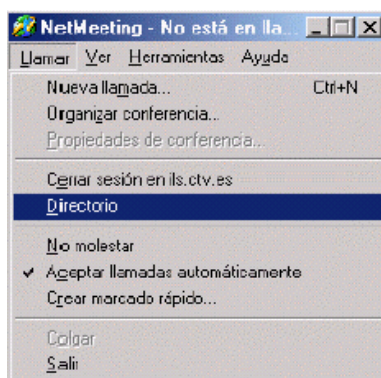


Fig. B-10: Menú Llamar

Observaremos en la pantalla del netmeeting que nos encontramos junto con el resto de los usuarios que se hayan conectado a ese mismo servidor. Para poder contactarse con alguien simplemente tendremos que seleccionar a un usuario de la lista y pulsar el botón de llamar. Por otro lado, en el **menú de herramientas** tenemos diferentes opciones tales como:

Conversación:

En el caso de que no tenga ni webcam ni micrófono puede entablar una conversación a través de una ventana que se activará y en la que podremos escribir y comunicarnos con las otras personas.

Activar una pizarra:

Nos aparecerá una ventana en la cual podremos realizar dibujos conjuntamente con la otra persona.

Transferencia de datos:

Podremos enviar ficheros hacia el otro usuario.

Activar Compartir:

Si marcamos esta opción daremos a nuestro interlocutor el control total del escritorio o en su caso de algún otro programa que tengamos en ejecución.

En el submenú Opciones del menú Herramientas, mostrará las diferentes opciones para configurar el netmeeting (Figura B-11). Al abrirse se ubica en la pestaña General. Así, tendremos la posibilidad de elegir una serie de opciones que creamos más convenientes para manipular este programa.

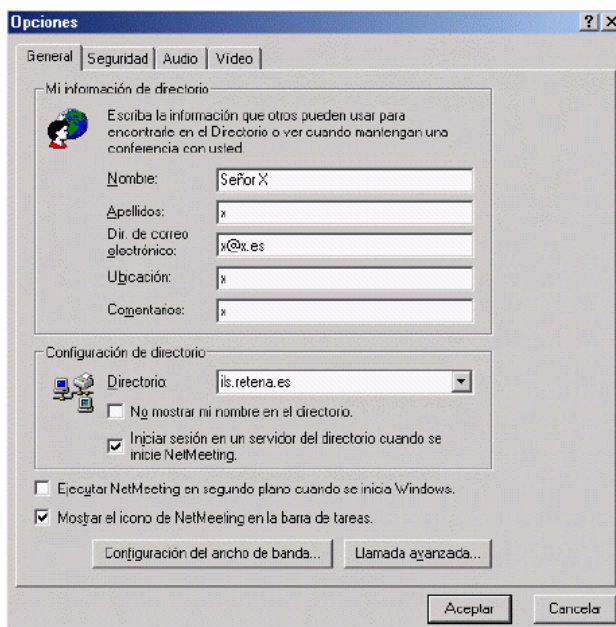


Fig. B-11: Opciones de configuración del Netmeeting.

Si pulsamos el botón "configuración del ancho de banda", se puede determinar el tipo de conexión que disponemos para nuestro programa (figura B-12): Cable, si disponemos del servicio ave128 o ave256, y módem 28.800bps, o más rápido, si disponemos de un acceso telefónico a Internet.

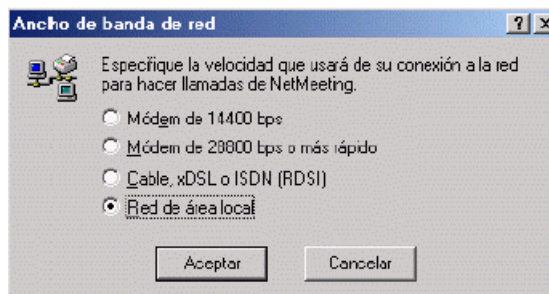


Fig. B-12: Velocidades de conexión

En la pestaña de "seguridad" se dispone de una serie de opciones en las cuales se puede determinar el grado de seguridad en lo referente a las llamadas entrantes y salientes (figura B-13).

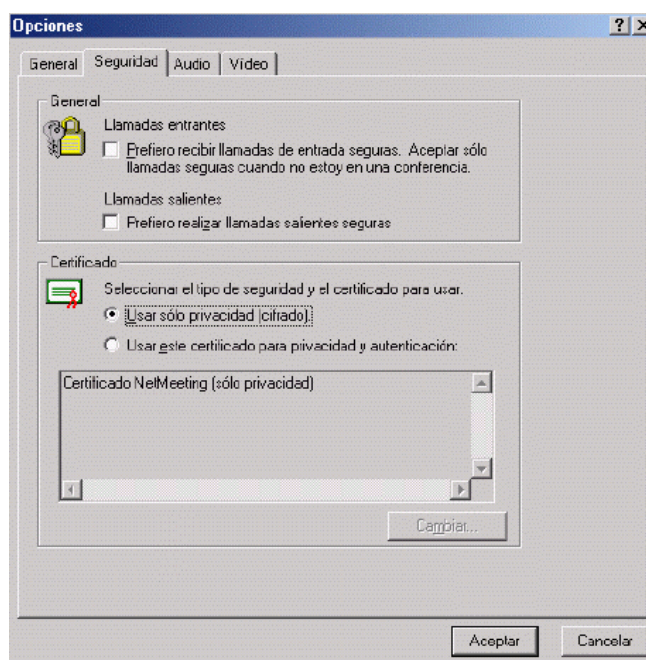


Fig. B-13: Opciones de seguridad de Netmeeting

Audio:

Se Puede definir las distintas opciones para habilitar o ajustar el sonido, como puede ser habilitar audio duplex completo o ajustar automáticamente el volumen del micrófono cuando haya una llamada. También podemos ajustar el sonido pulsando el botón de ajuste de audio, en el cual aparecerá un asistente con el que podremos determinar el estado de los altavoces y el micrófono (si se dispone de ellos).

Sonido

si se dispone de micrófono o altavoces para poder oír o hablar a través del programa, tenemos una opción para poder reducir la calidad del sonido y que las conversaciones sean más fluidas y sin cortes. Esta opción se encuentra en el botón de avanzado y nos mostrará una nueva ventana (figura B-14) para definir qué tipo de calidad de sonido que se desea. Cuanto mayor sea posiblemente habrá más cortes ya que debe transmitir más información. Por lo que se recomienda elegir una calidad medio-baja (8-16bips), si disponemos además de webcam.

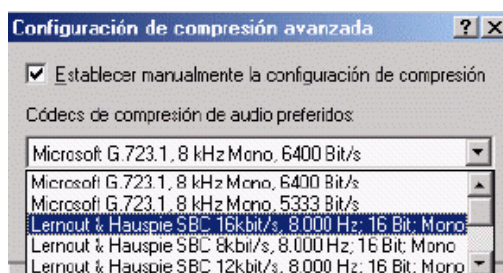


Fig. B-14: Configuración de compresión de sonido

Video:

Netmeeting dispone de una opción similar a la del sonido en la opción de "calidad de video". En la que tenemos dos opciones: Imágenes de "mejor calidad" si elegimos esta opción las imágenes serán más nítidas pero el movimiento del interlocutor será lento o se verá con saltos, caso contrario está la otra opción "más rápido" las imágenes serán menos nítidas pero la velocidad de los movimientos será más continuada.

En el **menú Ver**, se dispone la opción de marcar las alternativas que se desean que sean visibles, como por ejemplo: Mi video, con lo que nos aparecerá una ventana en la que si disponemos de webcam nos mostrará lo que está grabando en ese momento nuestra cámara.

Marcado Rápido:

Cuando realizamos una conexión con otro usuario, al finalizar quedará registrada en la opción de marcado rápido, con la finalidad de poder contactarse en cualquier momento, siempre y cuando se encuentre conectado. Accedemos a esta opción yendo a **Llamar-Crear marcado rápido** (figura B-15) o sino pinchando directamente en el icono que tiene un teléfono en la pantalla de presentación del netmeeting.

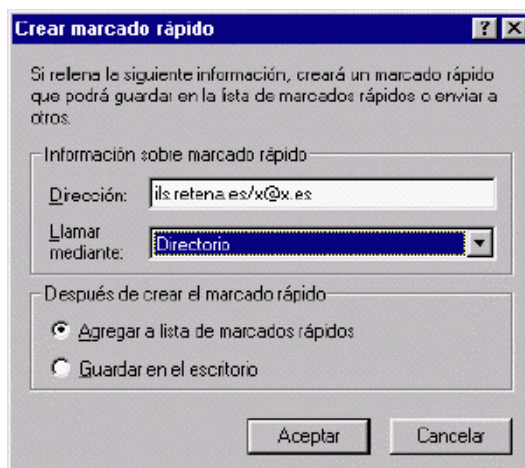


Fig. B-15: Marcado Rápido de Netmeeting

Cabe recalcar que sólo se puede ver el video y escuchar la conversación entre dos asistentes de la conferencia, por lo que si se encuentran varios usuarios, se puede cambiar seleccionando a un usuario en la lista de directorio con el botón derecho del Mouse y automáticamente Netmeeting cambia la conexión de video a esa persona. En la opción de Marcado rápido de NetMeeting se puede comprobar si una persona está conectada sin tener que buscar su presencia en el directorio.

Filtrado del directorio:

Los filtros de directorio permiten buscar personas para comunicarse rápidamente con ellas. Las entradas del directorio que aparecen en la lengüeta Directorio de la interfaz de usuario de NetMeeting (figura B-16) pueden filtrarse. Por ejemplo, puede conocerse qué personas están conectadas a una llamada, quiénes no lo están, qué personas disponen de cámara de video, o qué personas se encuentran en el mismo país. También puede filtrarse la información de la ventana del directorio si se hace clic en la cabecera de la columna deseada. Por ejemplo, para ver qué usuarios tienen sonido, se puede ordenar la columna del sonido. Desde la ventana Directorio puede ajustarse también la posición de los campos de Información si se hace clic sobre la columna apropiada y se arrastra hasta la posición deseada. La clave para encontrar usuarios que utilizan NetMeeting en Internet es el Servidor de ubicación de usuarios (ILS), en algunas ocasiones

denominado ULS. Con el ILS podrá encontrar fácilmente a otros usuarios de NetMeeting que tienen arrancada la aplicación y están esperando su llamada.

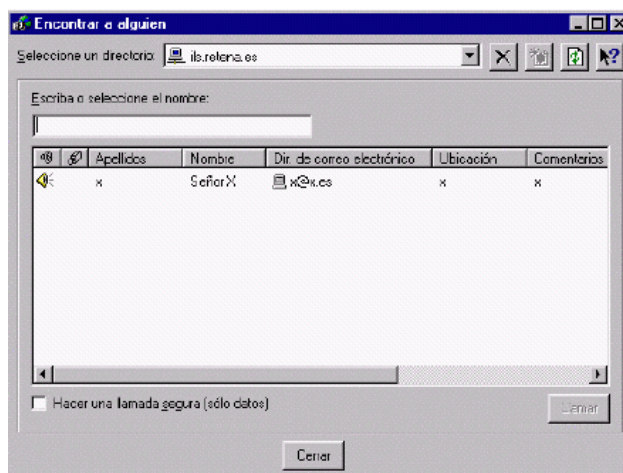


Fig. B-16: Interfaz del Directorio de Netmeeting

Opción No molestar:

La opción No molestar impide que otros usuarios le interrumpan durante una conferencia. La opción No molestar puede activarse desde una conferencia NetMeeting para impedir que otras personas puedan interrumpir su conferencia. Cuando otros usuarios intentan conectarse, reciben automáticamente una notificación que indica que no se aceptan llamadas y se les pregunta si desean enviar un mensaje. **La opción no molestar se activa desde el menú llamar** de la barra de menú de NetMeeting.

ANEXO C

Propuesta para la implementación de videoconferencia en la U.T.N.

Salas de Docencia

Tanto el espacio como el equipamiento adecuados para el desarrollo de sesiones de videoconferencia va a depender en gran medida de las condiciones particulares que dicha sesión conlleva, es decir, serán muy distintas las condiciones necesarias si lo que se requiere es celebrar una reunión a dos bandas entre un pequeño grupo de investigadores o si lo que se pretende es impartir una asignatura o parte de ella por videoconferencia, donde parte de los alumnos son presenciales y otra parte son remotos.

En principio, en toda infraestructura para dar soporte a la videoconferencia van a coexistir diversos elementos comunes. El elemento central será el equipo de comunicaciones que podrá ser uno o varios, en función de la flexibilidad del sistema para utilizar diversos estándares. En torno a este elemento habrá que considerar el sistema de audio y video que permita el envío y recepción de las diversas señales audiovisuales y además, en función de la complejidad de la instalación, algunos elementos de control para una mejor integración de las infraestructuras. Junto con estos cuatro grandes bloques (comunicación, audio, video y control) incluiremos otros elementos tales como: El mobiliario, el espacio físico y la iluminación.

Las aulas de docencia, se tratará de un espacio adecuadamente acondicionado para impartir formación síncrona a un grupo más o menos numeroso de alumnos. Se deberá poder impartir y recibir formación desde la misma, por lo que la infraestructura audiovisual y de comunicaciones deberá estar diseñada teniendo en cuenta este aspecto. Se trata, en principio, de una sala de mediano aforo (20-80) personas, además, podrá ser utilizada de forma habitual como aula multimedia, aprovechando los recursos para mejorar las posibilidades de realizar presentaciones gráficas y audiovisuales. Se puede ver a continuación (Figura D-1).



Fig. D-1: Sala tipo para docencia

Características de la sala:

- **ESPACIOS:** Respecto a las dimensiones de este tipo de aulas, como dato orientativo, se puede hablar de una superficie entre 25-60 m². Sí es importante tener en consideración la altura de este tipo de aulas: Debe ser suficiente para facilitar la ubicación y visión correcta de una pantalla de

proyección desde cualquier punto de la sala, así como para poder colgar en la misma focos u otros accesorios. Sin embargo un techo demasiado elevado, por otro lado, aumentaría el volumen total por lo que también lo haría el Tiempo de reverberación, empeorando la inteligibilidad en la sala (a menos que se tratara acústicamente de forma eficaz para minimizar este efecto) . Es aconsejable un valor de altura entre cuatro y seis metros, dependiendo también de la disposición geométrica de la misma. La disposición del aula debe diferenciar claramente cuatro zonas: Mesa del profesor o conferenciante (en un plano más elevado que el resto), pantalla de proyección-pizarra, zona de alumnos y cabina de control (Figura D-2). Es muy importante disponer de un espacio técnico apropiado, independizado del resto donde se disponga todo el equipamiento necesario y se facilite la labor de los técnicos. Este espacio (cabina de control) deberá estar aislado acústicamente del resto de la sala y permitir el correcto visionado de toda la sala desde su interior mediante la correspondiente ventana de visionado (debe ser abatible para permitir la escucha directa del sonido en la sala) .

- **ACUSTICA:** Las condiciones acústicas deberán ser adecuadas para la escucha de la palabra, por lo que se habrá de conseguir valores del tiempo de reverberación bajos (inferiores a 1 segundo a frecuencias medias), por lo que se deberá tratar acústicamente en la mayoría de los casos algunas de las superficies límites, en especial el techo, mediante la colocación de materiales absorbentes a frecuencias medias-altas. La sala también debería presentar un correcto aislamiento acústico respecto al posible ruido procedente de salas anexas o el exterior, siendo aconsejable la ubicación de este tipo de salas en entornos poco ruidosos (tratar de que no se encuentren muy cerca pasillos de acceso o circulación de mucho tránsito, cafeterías, etc.)

-
- **ILUMINACION:** Las condiciones de iluminación, también son un factor muy importante a considerar. Como ya se comentó anteriormente, se preferirá iluminación artificial o natural, por lo que la sala ideal será aquella que carezca de ventanas, pudiendo ejercerse un control total sobre la iluminación, incluso pudiendo regularla en intensidad (dimerización). Dado que los niveles de iluminación serán distintos según la zona que se trate, lo ideal es disponer de tres o cuatro zonas de luz independientes, regulables en intensidad, a saber: Una zona sobre la mesa de conferencias (que deberá disponer de iluminación adecuada durante la celebración de videoconferencias), una zona distinta en el entorno de la pantalla de proyección que posibilite apagar dicha zona durante las proyecciones, una o dos zonas de público (en función del aforo de la sala). De esta forma se podrán realizar diversas configuraciones de iluminación en función de la utilización de la sala en cada momento.
- **MOBILIARIO-DECORACION:** Existen varios aspectos a tener en cuenta, que se pasan a indicar. Por un lado hay que contar con un fondo apropiado tras la mesa de conferencias. Este fondo, que podrá ser de motivo institucional, aportará a la imagen de video un contraste adecuado, por lo que se seleccionarán colores que "funcionen" bien en video, que no sean muy saturados, como el azul, crema, etc. Sería posible sustituir este fondo por una cortina, panel, etc. Además habrá que disponer de una mesa de conferencias apropiada para albergar los equipos necesarios (ordenador, monitor, cámara de documentos, etc.)

Equipamiento necesario

La infraestructura básica necesaria será la siguiente:

□ **EQUIPOS DE VIDEO**

- 2 Cámaras de video con posicionador y zoom controlables de forma remota, una enfocando la mesa de presidencia y la otra enfocando a los alumnos
- 1 Proyector de video (retro-proyección o con pantalla para proyección frontal)
- 1 Matriz de video y audio de, al menos, 8 entradas y 8 salidas,
- 1 Grabador-reproductor de video (formatos recomendados: DV, DVD, VHS)
- 1 Monitor de video en cabina
- 1 Monitor de video para el profesor
- 1 Cámara de documentos
- 1 Convertidor de VGA a video PAL

□ **EQUIPOS DE AUDIO**

- 2 Conjuntos de microfonía inalámbrica (solapa y mano)
- 1 Mesa de audio de 8 canales mono y dos estéreo, dos auxiliares, salida master y monitores (configuración mínima)
- 2 Monitores de escucha en cabina autoamplificados
- 2 cajas acústicas para el aula (dos vías)
- 1 Etapa de potencia para sonorizar las cajas acústicas

□ **EQUIPAMIENTO DE CONTROL E ILUMINACION**

- Sistema de control para gobernar las cámaras, proyector, cámara de documentos, matriz de video, grabadores-

reproductores, volumen de la sala e iluminación. El sistema se podrá controlar vía panel táctil.

- Focos de luz fría para videoconferencia (2 Ud.)
- 1 PC multimedia con monitor 15", distribución y selección de señales VGA

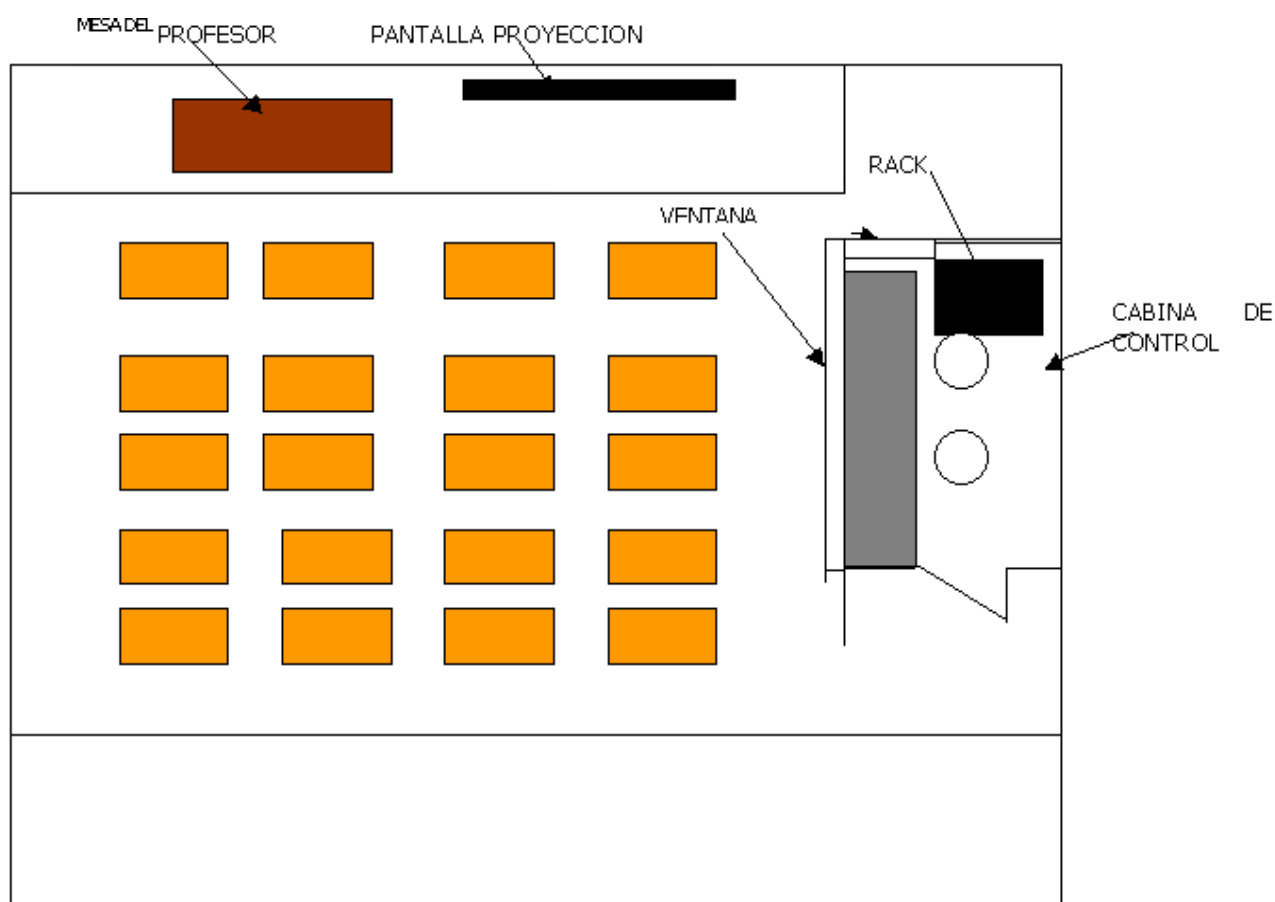


Fig. D-2: Vista en planta de la sala y disposición de la cabina

□ EQUIPOS DE COMUNICACIONES

Al menos se dispondrá de un CODEC H.320/H.323 siendo interesante poder disponer de un equipo MCU (unidad de control multipunto), siendo válidas las recomendaciones realizadas en el punto anterior (salas de reuniones). La posibilidad de disponer de más de una tecnología de

videoconferencia va a depender de las necesidades de cada caso, en función del tipo de comunicación más idónea. En caso de disponer de más de un equipo (tecnología) de videoconferencia, se deberán aumentar el número de entradas y salidas necesarias en la matriz y en la mesa de audio.



Fig. D-3: Disposición de los equipos en la cabina de control

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

A continuación se analizan los aspectos técnicos principales de este tipo de instalación.

CABINA DE CONTROL Y ESTRADO

En la sala de control se ubicarán los distintos equipos, montados en rack. Sobre una encimera se dispondrán los monitores, mesas de audio y demás equipamiento auxiliar tal como se observa en la figura D-3. Como se puede observar en la

siguiente figura (Fig.D-4), sobre el estrado se dispondrá de una mesa de presidencia con un fondo de color azul o similar para las transmisiones por videoconferencia así como de un ordenador con su correspondiente monitor así como la cámara de documentos. A la derecha de esta mesa, mirando desde la zona de audiencia, se ubica una pantalla de proyección eléctrica para proyección frontal (2 m.x1.80 m.).



Fig. D-4: Disposición del profesor en una aula de videoconferencia

SISTEMA DE PROYECCIÓN Y MONITORADO DE VIDEO

El proyector tipo LCD deberá tener suficiente luminosidad para que la iluminación de la sala no perjudique demasiado la calidad de la visión (se recomienda 1500-2000 lúmenes), con posibilidad de admitir señales de ordenador (resolución XGA o superior) y señales de video. El profesor podrá seguir a los alumnos remotos mediante el correspondiente monitor de visionado (este podrá ser un monitor convencional TRC de 28" o un monitor de plasma que se podrá colgar del techo en la misma línea de cámara, de tal forma que cuando el profesor mire dicho monitor, a su vez, parezca que mira a la cámara). En la cabina se habrá de disponer de uno o

dos monitores de control para el seguimiento, preparación y control de las distintas señales de video.

MATRIZ DE VIDEO

Todas las señales de video (tanto fuentes de video como destinos) se conectarán a la matriz, de tal forma que mediante el sistema de control se podrá direccionar cualquier entrada hacia cualquier salida. La matriz de video deberá realizar la conmutación durante el intervalo vertical de la señal de video.

La señal del ordenador podrá ser proyectada, a la vez que convertida a video para poder ser enviada al equipo de videoconferencia (convertidor VGA-PAL). Un factor a tener en cuenta es la posible ampliación a corto o medio plazo de la instalación, con la incorporación de nuevos equipos o facilidades por lo que a menudo resulta muy conveniente sobredimensionar la instalación, en especial la matriz de video, con el fin de dar cabida a la incorporación de estos nuevos equipos o aumentar la flexibilidad de la instalación distribuyendo tomas auxiliares tanto de audio como de video en la sala (en el estrado y en la cabina de control). De esta forma resulta mucho más económico abordar este sobredimensionamiento en el momento de la instalación que a posteriori, cuando resulta más costoso el tendido de nuevas líneas de cableado. En la figura D-5 se puede ver un diagrama típico de conexión.

CAMARAS DE VIDEO

Las cámaras motorizadas (dos al menos) podrán ser controladas de forma remota (posición y zoom) siendo muy práctico disponer de la posibilidad de grabar "presets" para su posterior llamada desde el sistema de control (el modelo SONY EVI-D31 dispone de esta posibilidad) Se recomienda utilizar un cableado de buena

calidad para preservar en la medida de lo posible a la señal de interferencias no deseadas. Igualmente tanto el cableado de video como el de audio deberá separarse de forma clara del tendido de líneas eléctricas para evitar ruidos no deseados. El profesor tendrá a su disposición una cámara de documentos (también llamada proyector de opacos) en la que podrá mostrar transparencias u objetos a la vez que escribir sobre papel, siendo el espacio que sustituye a la pizarra. Esta señal podrá ser proyectada en la sala, así como enviada al equipo de videoconferencia.

SISTEMA DE SONORIZACIÓN

El sistema de sonido deberá contemplar dos aspectos, la mezcla de señales y envíos, que se realizará en una mesa de audio y el equipo de sonorización en sala (microfonía y amplificación). La mesa de audio deberá admitir la conexión de todas las señales microfónicas y de línea que se han de manejar así como disponer del número suficiente de envíos auxiliares, en función del número de equipos a utilizar. Se recomienda, al menos, una mesa con 8 canales microfónicos/línea y dos canales estéreo, además de un total de cuatro envíos auxiliares, salida master y salida de monitores y grabación. En cuanto a la microfonía, al menos, se recomienda disponer de dos conjuntos inalámbricos, uno de mano (para las preguntas de los alumnos) y otro de solapa (para el profesor). El hecho de utilizar el profesor un micro inalámbrico aumenta la flexibilidad de sus movimientos, si bien sería perfectamente factible utilizar microfonía de conferencias con cable. Es importante cuidar de que los micrófonos tengan un patrón de directividad unidireccional (cardioide, hipercardioide) para evitar realimentaciones y ecos en la medida de lo posible, siendo en cualquier caso de gran importancia un correcto ajuste de los distintos niveles de audio durante las sesiones de videoconferencia (pudiendo mejorarse con el uso de mezcladores automáticos de micrófono y canceladores de ecos como se propondrá en el apartado de mejoras posibles).

En cuanto al sistema de amplificación, se habrá de diseñar en función de las características de la sala (tamaño, geometría, acústica, etc.), siendo aconsejable la utilización de cajas acústicas de dos vías (medios-agudos) y una etapa de potencia correctamente dimensionada para las cajas acústicas que habrá de alimentar.

SISTEMA DE CONTROL

Aunque no sea totalmente imprescindible, sí es más que aconsejable disponer de un sistema centralizado de control que permita el manejo de todos los equipos de una forma cómoda y rápida (cámaras, matriz, etc.). Para ello existe más de una opción en el mercado, siendo igualmente válidas, radicado la diferencia en la correcta programación a medida que se implemente para cada caso. Esta programación habrá de efectuarse teniendo en cuenta las características peculiares de la instalación y las distintas posibilidades de configuración. Para el manejo de todo el sistema bien desde la mesa de conferencias, bien desde la cabina de control se podrá disponer de un panel táctil o PC de control.

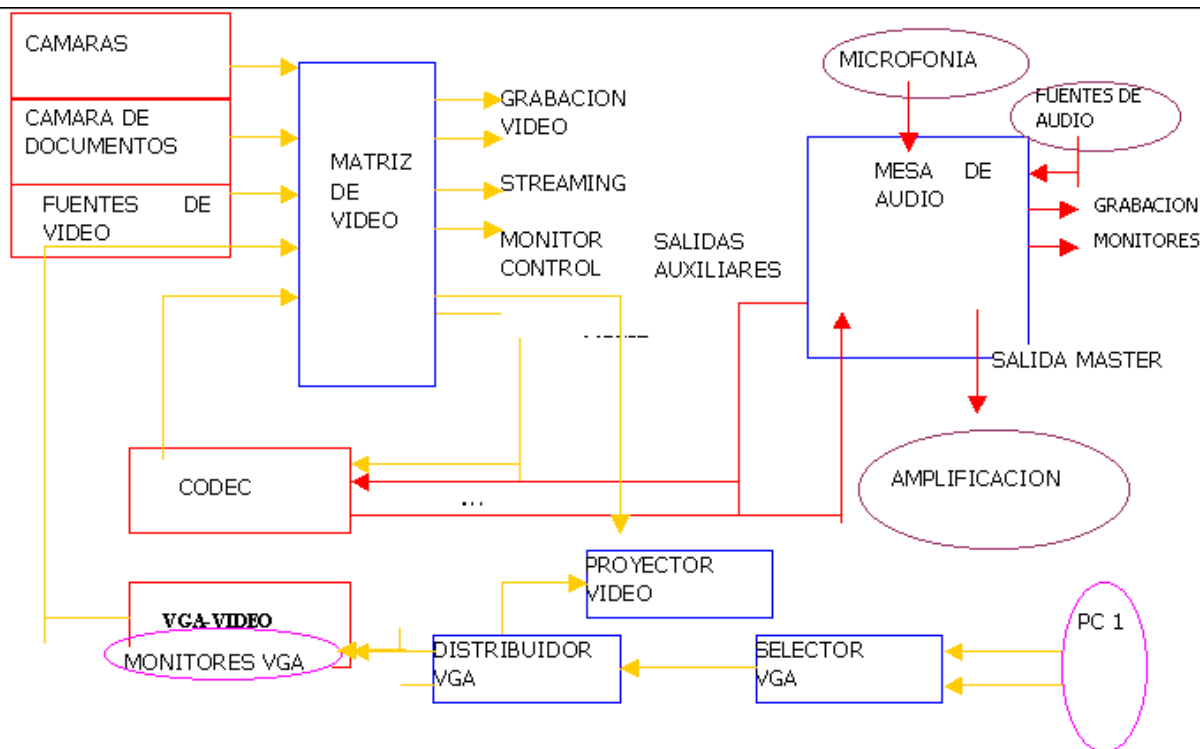


Fig. D-5:Diagrama de bloques de interconexión de los sistemas de audio y video

SEÑALES DE ORDENADOR

Al menos se contará con un ordenador en la mesa de presidencia que permitirá la utilización de presentaciones gráficas tipo Power Point, herramientas de colaboración, etc. Dicho PC se recomienda que disponga de kit multimedia para poder reproducir clips de video o presentaciones multimedia. Si se disponen de varias tomas VGA para ordenadores (en cabina o en otros puntos de la sala) se deberá contar con un selector VGA así como un distribuidor que permita el envío de la señal seleccionada a los distintos equipos (monitores de ordenador, proyector de video, convertidor VGA-video). Todos estos equipos deberán soportar las resoluciones típicas de trabajo (XGA o superior).

GRABADORES Y REPRODUCTORES DE AUDIO Y VIDEO

Al menos se debería contar con un equipo que permita la grabación y reproducción de video en alguno de los formatos existentes siendo el más económico y más extendido el VHS, aunque el de menor calidad de grabación al tratarse de un sistema no profesional. En caso de recurrir a este sistema de video sí es muy recomendable utilizar equipos multinorma que, al menos, permitan la reproducción en los distintos sistemas de color (PAL, NTSC, SECAM). Siempre que el presupuesto lo permita habría que disponer de un sistema de grabación de mayor calidad, como el sistema digital DV, Betacam, etc. También se recomienda disponer de un equipo reproductor en formato DVD de video y un grabador-reproductor de cassette.

ANEXO D

GLOSARIO

384Mbps Desde la red: 384 Megabytes por segundo en descenso.

9Mbps hacia la red: 9 Megabytes por segundo en ascenso.

ACTS: Advanced Communications Technology Satellite (Tecnología de comunicaciones avanzada por satélite).

ADSL (Asimetric Digital Suscribe Line): Línea de abonado digital asimétrico.

AM: Modulación en Amplitud.

ANCHO DE BANDA: Característica de la línea telefónica que determina la cantidad de conexiones simultáneas que se pueden establecer entre los usuarios y el servidor. Cuando mayor sea el ancho de banda de la línea que ofrece un servidor, más usuarios podrán conectarse a la vez, y más rápida será la conexión. El ancho de banda es la máxima cantidad de datos que pueden pasar por un camino de comunicación en un momento dado, normalmente medido en segundos. Cuanto mayor sea el ancho de banda, más datos podrán circular por ella al segundo.

ANSI: (American National Standards Institute). Se trata del organismo estandarizador norteamericano, pero sus decisiones y normas de estandarización tienen un importante peso específico sobre la industria informática mundial. Incluye el IM (Institute of Electrical and Electronics Engineers) y la VA (Electronic Industries Association).

ASCII: American Standard Code of Information Exchange). Estándar aceptado casi mundialmente que recoge 128 caracteres, letras, números y símbolos utilizados en procesadores de textos y algunos programas de comunicaciones.

API: Interfaz de Programación de Aplicaciones.

ASÍNCRONO: Que no tiene un intervalo de tiempo constante entre cada evento

ATM: (Asynchronous Transfer Mode). Tiene una mayor flexibilidad y eficiencia al organizar la información a transmitir en celdas y enviar sólo estas cuando tienen un contenido.

ATU-R: ADSL Terminal Unit – Remote

ATU-C: ADSL Terminal Unit - Central

BACKBONE: Mecanismo de conectividad primario en un sistema distribuido. Todos los sistemas que tengan conexión al backbone (columna vertebral) pueden interconectarse entre sí, aunque también puedan hacerlo directamente o mediante redes alternativas.

BACKGROUND: Normalmente solemos referirnos con esta palabra a toda tarea o trabajo que se realiza en segundo plano, es decir, algo que se está llevando a cabo con una prioridad baja. Suelen usarla los sistemas operativos multitarea (porque claro está, nunca se podrá estar realmente trabajando con dos programas al mismo tiempo); de esta forma otras tareas con una prioridad más alta utilizarán más recursos, etc. Otro ejemplo de "background", es aquella parte de la memoria que se utiliza para programas auxiliares y demás que actúan como ayuda de una aplicación principal o base.

BACK-UP: Copia de seguridad de los ficheros o aplicaciones disponibles en un soporte magnético (generalmente disquetes), con el fin de poder recuperar la información y las aplicaciones en caso de una avería en el disco duro, un borrado accidental o un accidente imprevisto. Es conveniente realizar copias de seguridad a intervalos temporales fijos (una vez al mes, por ejemplo), en función del trabajo y de la importancia de los datos manejados.

BANDA ANCHA: Característica de cualquier red que permite la conexión de varias redes en un único cable. Para evitar las interferencias en la información manejada en cada red, se utilizan diferentes frecuencias para cada una de ellas. La banda ancha hace referencia también a una gran velocidad de transmisión

BANDA BASE: Tecnología de comunicaciones que utiliza una frecuencia portadora única y requiere que las estaciones conectadas a la red participen en cada transmisión.

BASE DE DATOS: (DataBase): Conjunto de datos relacionados que se almacenan de forma que se pueda acceder a ellos de manera sencilla, con la posibilidad de relacionarlos, ordenarlos en base a diferentes criterios. Las bases de datos son uno de los grupos de aplicaciones de productividad personal más extendidos. Entre las más conocidas pueden citarse dBase, Paradox, Access y Aproach, para entornos PC, y Oracle, ADABAS, DB/2, Informix o Ingres, para sistemas medios y grandes.

B-ISND: BroadBand – Integrated Services Digital Network (Red Digital de Servicios Integrados de Banda Nancha).

BLU o SSB: Modulación en banda lateral única.

BLV: Modulación en banda lateral vestigial.

BRI (Basic Rate Interface): Interfase de régimen básico.

BRIDGING: Se hace referencia a una combinación de múltiples señales de entrada dentro de una o más señales de salida.

BROADCAST (Difusión): Mensaje cuya dirección de destino está codificada de forma especial para poder ser escuchado simultáneamente por todas las máquinas conectadas al mismo segmento de red en el que se originó.

BROADCASTING: Existe un solo canal o medio de comunicación, que es compartido por todos los usuarios.

BROUTER: Término resultante de abreviar bridge y router que hace referencia a los dispositivos de comunicaciones que engloban características de ambos tipos de productos

BYTE: Ocho bits que representan un carácter. Unidad básica de información con la que operan los ordenadores.

CAP (Carrierless Amplitud Phase Modulation): Modulación de fase y amplitud sin portadora.

CATV: Red de televisión por cable (community Antenna Televisión)

CCITT: Consultative Committee for International Telegraph and Telephone (Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía)

CCS: Es una abreviatura para hundred Cal seconds (100 segundos de llamada) Una hora consiste de 3600 segundos, equivalente a 36 CCS; una llamada al Internet que dura una hora consume 36 CCS.

CDSL (Consumer Digital Subscribe Line): Línea de abonado digital para el consumidor.

CIF: Formato Intermedio Común.

CIRCUIT SWITCHING (conmutación de circuitos): Técnica de comunicación en la que se establece un canal (o circuito dedicado) durante toda la duración de la comunicación. La red de conmutación de circuitos más ubicua es la red telefónica, que asigna recursos de comunicaciones (sean segmentos de cable, «ranuras» de tiempo o frecuencias) dedicados para cada llamada telefónica.

CODEC : Algoritmo software usado para comprimir/ descomprimir señales de voz o audio. Se caracterizan por varios parámetros como la cantidad de bits, el tamaño de la trama (frame), los retardos de proceso, etc. Algunos ejemplos de codecs típicos son G.711, G.723.1, G.729 o G.726.

CONESUP: Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador.

CONMUTADOR: Dispositivo electrónico que forma el centro de una red de topología en estrella. Los conmutadores usan la dirección destino de un cuadro para determinar la computadora que debe recibirlo.

CPE: Customer Premises Equipment (Equipo en Instalaciones de Cliente)

CPU: Unidad Central de Proceso.

CRACKER: Delincuente informático con amplios conocimientos sobre sistemas de cómputo.

CRIPTOGRAFÍA: Ciencia que estudia la manera de cifrar y descifrar los mensajes para que resulte imposible conocer su contenido a los que no dispongan de unas claves determinadas. En informática el uso de la criptografía es muy habitual, utilizándose en comunicaciones y en el almacenamiento de ficheros. En comunicaciones, se altera mediante una clave secreta la información a transmitir, que circula cifrada hasta que llega al

punto de destino, donde un sistema que conoce la clave de cifrado es capaz de descifrar la información y volverla inteligible.

CTI: Computer Telephony Integration (Integración Ordenador- Telefonía)

CVP: Circuitos Virtuales Permanentes.

DATAWAREHOUSE: Un lugar donde estén todos los datos de mi empresa, a los que pueda acceder de forma fácil, eficiente y sin esfuerzo. Una tecnología y una disciplina orientada a la construcción de una colección de datos que permita y facilite el acceso a la información según lo requieran los procesos de toma de decisiones. Data WareHouse es el soporte a una diferencia competitiva en el corto / medio plazo que, a largo plazo, puede asegurar la supervivencia.

DAS: Dual Attachment Stations.

DAO: Objeto de Acceso a Datos.

DBA: Administrador de la Base de Datos

DIC: Consola de la Base de Datos.

DCT: Transformada Discreta del Coseno.

DEMÚLTIPLEXIÓN: Concepto general que se refiere a la separación en sus componentes originales de información recibida por un canal común de comunicación. La demultiplexión ocurre tanto en el hardware (es decir, las señales eléctricas se pueden demultiplexar) como en el software (es decir, el software del protocolo puede demultiplexar los mensajes de entrada y pasar cada uno al programa de aplicación correcto).

DEMÚLTIPLEXOR: Es un dispositivo que recibe información en una sola línea elegida mediante un seleccionador de entre varias líneas existentes y transmite la información de salida en una de 2 a la "n" líneas posibles.

DIAL-UP: Conexión a Internet por medio de acceso telefónico a través de un módem (56kb/seg como máximo en la conexión)

DIFFSERV: Differentiated Services Internet QoS model (modelo de Calidad de Servicio en Internet basado en Servicios Diferenciados)

DIGITAL: Digital quiere decir que utiliza o que contiene información convertida al código binario, el lenguaje de números (ceros y unos) que emplean los ordenadores para almacenar y manipular los datos.

DIRECTX: Es una colección de programas que acelera el sistema en las tareas gráficas. Un componente es "Direct-3D". Con él se puede, bajo Windows, jugar de un modo más rápido y cómodo. Otros programas son, por ejemplo, "Direct-Sound" para la reproducción de sonido, así como el "Direct-Draw" y "Direct-Video" para la representación de dibujos y video.

DLL: (Dynamic Link Library) Biblioteca de enlaces dinámicos. Rutinas ejecutables disponibles para aplicaciones en tiempo de ejecución. Por lo general están escritas en código reentrante de manera que puedan atender a más de una aplicación al mismo tiempo. Bajo DOS, los TSR se han usado

como una manera de agregar funcionalidad en el tiempo de ejecución. Permanecen en memoria, interceptan ciertas condiciones, luego realizan su función. Los TSR nunca han sido formalmente sancionados y son susceptibles de conflicto. Sin embargo, Windows ha adoptado el método de biblioteca de enlaces dinámicos, o DLL, como una manera estándar para crear nueva funcionalidad que pueda compartirse en el sistema.

DMA: (Direct Memory Access). Acceso directo de memoria. Circuitos especializados o un microprocesador dedicado que transfiere datos de memoria a memoria sin utilizar la CPU. En computadores personales, hay ocho canales DMA. La mayor parte de las tarjetas de sonido están determinadas para usar el canal DMA 1.

DMT (Discrete Multitone): Modulación en tonos discretos.

DNS : (Domain Name System). Sistema de Nombres de Dominio. El DNS un servicio de búsqueda de datos de uso general, distribuido y multiplicado. Su utilidad principal es la búsqueda de direcciones IP de sistemas centrales ("hosts") basándose en los nombres de estos. El estilo de los nombres de "hosts" utilizado actualmente en Internet es llamado "nombre de dominio". Algunos de los dominios más importantes, que sin embargo son muy escasamente utilizados fuera de los Estados Unidos de América, son: .COM (comercial- empresas). EDU (educación, centros docentes).ORG (organización sin ánimo de lucro). NET (operación de la red). GOV (Gobierno) y MIL (ejercito). La mayoría de los países tienen un dominio propio. Por ejemplo, .US (Estados Unidos de América) .ES (España) .AU (Australia)

DOLBY DIGITAL: Es un sistema que codifica la señal de sonido de forma que la reparte en seis canales de audio. El sonido se reproduce a través de cinco altavoces que se colocan alrededor del oyente para provocar un efecto envolvente, más un sexto llamado Subwoofer, que es el que reproduce las frecuencias bajas, llamadas "graves". El nombre Dolby hace referencia a los laboratorios que desarrollaron este sistema

DOWNLOAD: Anglismo cuyo equivalente en español es bajar. Se trata del proceso mediante el cual se carga un programa a distancia. Es de uso común en BBS, Internet y otras redes. Obtener información de la red y copiarla en nuestro ordenador.

DOWNSTREAM: Desde la Red (envío de información en forma descendente)

DSL (Digital Subscribe Line) : Línea de Abonado Digital.

DSB: Modulación en doble banda lateral.

DUAL: La palabra Dual hace referencia a una duplica o espejo de algo que se esta haciendo, por ejemplo la dual de una tabla en Oracle.

DVD: (Digital Versatile Disc). En un futuro no muy lejano, sustituirá a los CD-ROM, ya que permite guardar más información en un mismo espacio. Físicamente es muy parecido a los CD-ROM, pero se diferencia de estos en la forma de almacenar los datos. Básicamente los hay de dos clases : Los DVD-ROM de sólo lectura y los DVD Video para ver películas

E.164: Recomendación de la ITU-T para la numeración telefónica internacional, especialmente para ISDN, BISDN y SMDS.

ENCODERS: Son programas de codificación.

ENCRIPtar: Técnica por la que la información se hace ilegible para terceras personas. Para poder acceder a ella es necesaria una clave que sólo conocen el emisor y el receptor. Se usa para evitar el robo de información sensible, como números de tarjetas de crédito. Las últimas generaciones de navegadores, como Netscape Navigator 2.0, incluyen sistemas automáticos de encriptación

ENRUTADOR: Bloque de construcción básico de una interred. Un enrutador es una computadora que se conecta a dos o más redes y reenvía paquetes de acuerdo con la información encontrada en su tabla de enrutamiento. Los enrutadores de la Ethernet ejecutan el protocolo IP.

ENUM: Telephone Number Mapping (Integración de Números de Teléfono en DNS).

EVE/A: Entrono virtual de enseñanza / aprendizaje

EXPLOIT :Código que es escrito para automatizar el proceso de utilizar la vulnerabilidad conocida en un servicio o sistema en específico, para obtener ilegalmente acceso a recursos que normalmente debieran estar denegados para el individuo atacante.

EXTRANET: Red que permite a una empresa compartir información contenida en su Intranet con otras empresas y con sus clientes. Las extranets transmiten información a través de Internet y por ello incorporan mecanismos de seguridad para proteger los datos.

FAST ETHERNET: Ethernet de alta velocidad a 100 Mbps (la Ethernet regular es de 10 Mbps). Existen dos tecnologías competidoras que surgen del IEEE. El primer método es el IEEE 802.3 100BaseT, que utiliza el método de acceso CSMA/CD con algún grado de modificación. Los estándares se anunciaron para finales de 1994 o comienzos de 1995. El segundo, es el IEEE 802.12 100BaseVG, adaptado de 100VG-AnyLAN de HP. Utiliza un método de prioridad de demandas en lugar del CSMA/CD. Por ejemplo, a la voz y video de tiempo real podrían dárseles mayor prioridad que a otros datos.

FAXMÓDEM: Es una tarjeta de circuitos integrados incluida en los ordenadores; es la simbiosis de las utilidades que desempeña un Fax y un Módem, para la transmisión de la información deseada a través de la línea telefónica

FDDI: (Fiber Distributed Data Interface). Interfaz de distribución de datos de fibra óptica. Red estándar de paso de señales de la ANSI que emplea un cableado de fibra óptica y transmite a 100 Mbits por segundo hasta dos kilómetros. FDDI se usa para MAN y LAN e incluye su propio estándar de administración de redes, llamado STM (Station Management - Administración de estaciones).

FDM: Frequency Division Multiplexing (Multiplexado por División de Frecuencia)

FIBRA ÓPTICA: Sistema de transmisión que utiliza fibra de vidrio como conductor de frecuencias de luz visible o infrarrojas. Este tipo de transmisión tiene la ventaja de que no se pierde casi energía pese a la distancia (la señal no se debilita) y que no le afectan las posibles interferencias electromagnéticas que sí afectan a la tecnología de cable de cobre clásica.

FIREWALL: Es un sistema o un grupo de sistemas que decide que servicios pueden ser accedidos desde el exterior (Internet) de una red privada, por quienes pueden ser ejecutados estos servicios y también que servicios pueden correr los usuarios de la intranet hacia el exterior (Internet).

FM: Tipo de tecnología utilizado en tarjetas de sonido de gama media, consistente en reproducir el sonido mediante un sintetizador musical FM (Modulación de frecuencia), obteniendo un resultado menos real que el ofrecido por las tarjetas wave table

FoIP: Fax over IP (Fax sobre IP)

FRAME RELAY: Sistema de transmisión basado en la conmutación de paquetes. Tecnología eficiente de conmutación de paquetes que permite la entrega confiable de paquetes sobre circuito virtuales (VC). Mucha de la funcionalidad de la capa de red se manipula en la capa de Enlace. Algunos de los conceptos usados en Frame Relay han sido incorporados en ATM. Estándar de la industria, protocolo de capa de enlace de datos con conmutación que maneja múltiples circuitos virtuales mediante una forma de encapsulamiento HDLC entre dispositivos conectados.

FRECUENCIA : Número de veces que se repite una onda en una cantidad de tiempo determinada. Su unidad de medida es el hertzio y la velocidad de los procesadores (o ciclos de reloj) se mide en megahertzios (MHz). A mayor índice, más velocidad de proceso. Hace unos años los procesadores eran de 8 o 16 MHz, pero actualmente hay chips instalados en ordenadores personales que superan ampliamente los 100 MHz.

FRADs: Frame Relay Access Device.

FTP : FTP son las siglas de File Transfer Protocol, el nombre del protocolo estándar de transferencia de ficheros. Su misión es permitir a los usuarios recibir y enviar ficheros de todas las máquinas que sean servidores FTP.

FTTC: Fibra a enterrar.

FULL DUPLEX: Cualidad de los elementos que permiten la entrada y salida de datos de forma simultánea. El concepto está muy relacionado con el campo de las comunicaciones en vivo a través de la red, ya que indica que se pueden oír y hablar al mismo tiempo

GATEKEEPER : Entidad de red H.323 que proporciona traducción de direcciones y controla el acceso a la red de los terminales, pasarelas y MCUs H.323. Puede proporcionar otros servicios como la localización de pasarelas.

GATEWAY: (Pasarela, puerta de acceso). Computador que realiza la conversión de protocolos entre diferentes tipos de redes o aplicaciones. Por ejemplo, una puerta de acceso podría conectar una LAN de computador personal a una red de Mainframe. Una puerta de acceso de correo electrónico,

o de mensajes, convierte mensajes entre dos diferentes protocolos de mensajes.

GIGADSL: Es un servicio de acceso indirecto al bucle de abonado basado en el establecimiento de un CVP (Circuitos Virtuales Permanentes) ATM entre el usuario y el Punto de Acceso Indirecto (PAI) al bucle de abonado del operador que contrate este servicio. Por ello el GigADSL es un servicio que permite el acceso indirecto de cualquier operador, en igualdad de condiciones, al bucle de los abonados.

GLP: Licencia Pública General "GNU".

GROUPWARE: Concepto que implica la utilización masiva de redes de área local, sistemas de correo electrónico y aplicaciones compartidas entre un grupo de usuarios de un sistema informático

H.323: Estándar de la ITU-T para voz y videoconferencia interactivo en tiempo real en redes de área local, LAN, e Internet.

HACKER :Persona con amplios conocimientos de informática, cuya pasión es exclusivamente aprender más. Tiene un sentido de responsabilidad y ética fuerte, así como espíritu de servicio hacia la comunidad del cómputo en general. No confundir con cracker.

HALF DUPLEX: Este adjetivo se aplica a las líneas o buses que, admitiendo una comunicación bidireccional, esta no puede ser simultánea.

HARDWARE : Conjunto de componentes materiales de un sistema informático. Cada una de las partes físicas que forman un ordenador, incluidos sus periféricos. Maquinaria y equipos (CPU, discos, cintas, modem, cables, etc.). El hardware es "almacenamiento y transmisión"

HDSL (High Bit Rate Digital Subscribe Line): Línea digital de tasa alta al abonado

HFC: Arquitecturas híbridas de fibra (Redes con cableado híbrido de fibra óptica y coaxial).

HIPERMEDIA: Es aquella que proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede navegar a sitios fuera de la aplicación.

HUB: Dispositivo que integra distintas clases de cables y arquitecturas o tipos de redes de área local. Existe una palabra castellana para identificar un Hub, Concentrador. La puntualización es que el Concentrador está a nivel 3 de OSI. Núcleo, centro o dispositivo de conexión central en una red que une líneas de comunicaciones en una configuración en estrella.

HWND: Se refiere a los controladores de ventanas en Windows.

IDF: Cuadros de Distribución Intermedios.

IDEC: Integrated Dynamic Echo Cancellation.

IETF: Internet Engineering Task Force (Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet).

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica).

IGMP: Internet Group Management Protocol (Protocolo de Gestión de Grupos en Internet)

IMPAIRMENTS (defectos): Efectos que degradan la calidad de la voz cuando se transmite a través de una red. Los defectos típicos los causan el ruido, el retardo el eco o la pérdida de paquetes.

IN: Intelligent Network (Red Inteligente).

INTERNET: Es la red global compuesta de varias redes LAN y redes WAN que utilizan TCP/IP para proporcionar comunicaciones de ámbito mundial.

INTRANET: Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP/IP. Puede tratarse de una red aislada, es decir no conectada a Internet.

INTSERV: Integrated Services Internet QoS model (modelo de Calidad de Servicio en Servicios Integrados de Internet)

IP MULTICAST: Extensión del Protocolo Internet para dar soporte a comunicaciones multidifusión

IP: Internet Protocol (Protocolo Internet)

IPBX: Internet Protocol Private Branch Exchange (Centralita Privada basada en IP)

IPSec: IP Security (Protocolo de Seguridad IP)

ISP: Internet Service Provider (Proveedor de Servicios Internet, PSI)

ITSP: Internet Telephony Service Provider (Proveedor de Servicios de Telefonía Internet, PSTI)

ITU-T: International Telecommunications Union - Telecommunications (Unión Internacional de Telecomunicaciones - Telecomunicaciones)

JITTER (variación de retardo): Es un término que se refiere al nivel de variación de retardo que introduce una red. Una red con variación 0 tarda exactamente lo mismo en transferir cada paquete de información, mientras que una red con variación de retardo alta tarda mucho más tiempo en entregar algunos paquetes que en entregar otros. La variación de retardo es importante cuando se envía audio o video, que deben llegar a intervalos regulares si se quieren evitar desajustes o sonidos ininteligibles.

JPL: Laboratorio de Jets a propulsión de la NASA.

LAN: Red de área local.

LDP: Label Distribution Protocol (Protocolo de Distribución de Etiquetas)

LSR: Label Switching Router (Encaminador de Conmutación de Etiquetas)

MBONE: Multicast Backbone (Red Troncal de Multidifusión).

MCU: Multipoint Control Unit (Unidad de Control Multipunto).

MDF: Main Distribution Frame.

MEGACO: Media Gateway Control (Control de Pasarela de Medios).

MEGAVÍA ADSL: es un servicio de acceso permanente a Internet, a mayor velocidad y con Tarifa Plana.

MGCP: Media Gateway Control Protocol (Protocolo de Control de Pasarela de Medios)

MIDI: (Musical Instrument Digital Interface). Conjunto de estándares de 128 sonidos para tarjetas y dispositivos de sonido MIDI (sintetizadores, módulos de sonido, etc.). Mediante la asignación de instrumentos a ubicaciones de conexión MIDI específicas, el General MIDI provee un medio estándar para transmitir sonido MIDI.

MIDDLEWARE: Software que se coloca entre una computadora cliente y una computadora servidor.

MODEMS: Dispositivo que permite comunicar a una computadora con otra sobre diversas líneas de transmisión.

MOS: Mean Opinion Score (Nota Media de Resultado de Opinión)

MP3: Es un formato de archivo de sonido que tiene una alta calidad y con un tamaño muy reducido.

MPLS: Multiprotocol Label Switching (Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo).

MPGE: Grupo de expertos en imagen en movimiento

MULTICAST: Multicast hace su trabajo de transmisión de manera similar a como funcionan los canales de televisión o las estaciones de radio: El programa (archivo de audio / video) se emite desde la estación hacia los transmisores (servidores conectados a la red) quienes se encargan de distribuir la señal (el stream) a los televidentes. Cuando el espectro de televidentes (usuarios, visitantes) se extiende, se agregan repetidoras (servidores), en otras palabras, una señal de entrada es transmitida a múltiples destinos.

MULTIMEDIA: El concepto Multimedia alude a la combinación en un ordenador de sonido, gráficos, animación y video. Es la utilización por parte del computador del material digitalizado que combina texto, gráficos, video, animación y sonido.

MULTIMEDIA INTERACTIVA: Es cuando se le permite al usuario final - el observador de un proyecto multimedia - controlar ciertos elementos en la presentación si se le proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede navegar.

MULTIPLEXADO: Proceso consistente en recibir mensajes de diferentes fuentes y enviarlas a un destino común. A la inversa, la técnica de

multiplexado permite enviar a puntos de destino diversos datos que proceden de una fuente común.

MULTIPLEXAR: Técnica que permite transmitir diferentes comunicaciones a través de un único canal.

MULTIPLEXIÓN POR DIVISIÓN DE FRECUENCIA (FDM): Técnica general de multiplexión que permite que varios transmisores envíen datos por un medio común. Puesto que cada transmisor usa una frecuencia diferente, varios pueden transmitir de manera simultánea sin interferencia

MULTIPLEXIÓN POR DIVISIÓN DE TIEMPO (TDM): Técnica general de multiplexión que permite que varios transmisores envíen por un medio común. Los transmisores se turnan para usar el medio.

MULTIPLEXOR: Dispositivo que combina varias transmisiones de baja velocidad e invierte la operación en el otro extremo.

NAT: Traductor de direcciones de red.

NGS: Estación Terrena Master de la NASA.

NIVELES OSI :Estructura definida por ISO ,con el objeto de normalizar la estructura de las redes de computadoras. Se compone de las siguientes capas: Aplicación, Presentación, Sesión, Transporte, Red (Network), Enlace (Data Link), Físico.

NTP: Network Time Protocol.

OLR :Overall Loudness Rating (Índice de Sonoridad Global)

OCR: Reconocimiento óptico de caracteres.

ODBC: (Conectividad abierta de Base de Datos), es un estándar internacional para manipular datos relacionales que utilizan la sintaxis de consultas SQL en orígenes de datos dispares.

OQL: Object Query Language.

PABX: Es un tipo de nodo de comunicaciones cuya principal utilidad es la conexión con la red telefónica. Conlleva mensajería vocal, concentrador de terminales y autoconmutador.

PACKET SWITCHING (conmutación de paquetes): Técnica de conmutación en la cual los mensajes se dividen en paquetes antes de su envío. A continuación, cada paquete se transmite de forma individual y puede incluso seguir rutas diferentes hasta su destino. Una vez que los paquetes llegan a este se agrupan para reconstruir el mensaje original.

PAI: Punto de Acceso Indirecto

PBX : Private Branch Exchange (Centralita Telefónica Privada)

PCM: Pulse code modulation (Modulación por codificación de pulsos)

PDN (Public Data Network): Red pública de datos.

PGP: Pretty Good Privacy.

PHB: Per Hop Behaviour (Comportamiento por Salto)

PLANIFICADOR: Dentro de un sistema operativo, el planificador es una parte del sistema operativo que se activa al final de cada rodaja de tiempo (gracias a los impulsos de reloj recibidos) y decide qué proceso de los que están activos pasa a ejecutarse en la siguiente rodaja.

PLATAFORMA: Es un término de carácter genérico que designa normalmente una arquitectura de hardware, aunque también se usa a veces para sistemas operativos o para el conjunto de ambos. Los ordenadores VAX de la firma Digital, por ejemplo, serían una plataforma en la que se pueden soportar aplicaciones que, a su vez, corren (Ver: Correr) en otras plataformas.

PLAYLOAD: Es el subsistema de comunicación que se utilizan para los diferentes servicios y aplicaciones, como voz y datos, radiodifusión sonora y de televisión, internet, telefonía rural y educación a distancia.

PLUGIN: Es una pequeña pieza adicional de software que se ajusta al estándar de los navegadores Web; en el Internet Explorer se llaman Active X.

PODA: Asignación de demanda orientada a prioridad.

POET (Partially Overlapped Echo – Cancelled Transmisión): Transmisión parcialmente Traslapado con cancelación de eco.

PoP: Point of Presence (Punto de Presencia)

POTS: Plain Old Telephone Service (Servicio Telefónico Tradicional)

PPP: Point to Point Protocol (Protocolo Punto a Punto)

PROXY: Un proxy actúa de forma similar a como actúa un router con la excepción de que un router se encuentra a nivel de red y únicamente entiende de paquetes. Un proxy sin embargo se encuentra a nivel de aplicación; por lo que en lugar de trabajar con paquetes trabaja con elementos de nivel de aplicación como mensajes, peticiones, respuestas, autenticaciones, etc. resumiendo, un *_proxy_* es una entidad a nivel de *APLICACION* que actúa de puente entre dos extremos de una comunicación.

PSTN: Public Switched Telephone Network (Red de Telefonía Conmutada Pública)

PUERTO: Es una situación de memoria que existe cuando dos computadoras están en comunicación vía TCP/IP.

QAM (Quadrature Amplitude Modulation): Modulación de Amplitud en Cuadratura

QCIF: Se refiere a un cuarto de CIF.

QoS: Quality of Service (Calidad de Servicio)

RADSL (Rate Adaptive Digital Suscibe Line): Línea digital de tasa adaptiva al abonado.

RAS: Registration, Authentication and Status (Registro, Autenticación y Estado)

RDSI o ISDN: Red Digital de Servicios Integrados. Es un tipo de red que agrupa distintos servicios anteriormente distribuidos a través de soportes distintos, siempre que se utilice tecnología digital: telefonía (con centralitas digitales), videoconferencia, teleinformática, videotex, mensajería electrónica, sonido, datos, imágenes, etc. Naturalmente, esto implica el uso de protocolos idénticos y redes físicas de banda ancha. Es ideal para la transmisión de datos digitales ya que no se ve afectada por los ruidos e interferencias. Alcanza prestaciones de 64.000 bps hasta 128.000 bps (si se usan los dos canales).

RED CLIENTE/SERVIDOR: (Client/Server Network). Red de comunicaciones que utiliza servidores dedicados para todos los clientes en la red. Nótese la diferencia con peer-to-peer network, que permite que cualquier cliente sea también un servidor

RED DE ÁREA AMPLIA: WAN. Cualquier red pública es de este tipo. Su característica definitoria es que no tiene límites en cuanto a su amplitud. Existen redes privadas de gran cobertura soportadas en estructuras físicas que son propiedad de operadores nacionales o internacionales.

RED DE ÁREA LOCAL: LAN. Generalmente se considera que son las redes cuyo ámbito está restringido a un edificio o a unidades físicas similares

REMOTO: La palabra se utiliza en tecnologías de la información para definir sistemas o elementos de sistemas que se encuentran físicamente separados de una unidad central. Un puente remoto es un dispositivo que hace posible la comunicación entre, por ejemplo, una LAN y una red de área amplia. El uso del término es muy frecuente: para referirse al mantenimiento de sistemas a distancia.

RIP-2: Routing Information Protocol.

RODAJAS: son aquellos sistemas operativos multitarea de tiempo compartido que funcionan repartiendo el tiempo en trozos.

ROLLBACK: Esto ocurre cuando hay algún tipo de fallo en una transacción utilizando Bases de Datos Oracle, todos los datos que no hayan sido guardados (dar commit), regresan a su estado original, evitando así la pérdida de datos cuando un cliente falla.

ROUTER (encaminador, enrutador): Dispositivo que distribuye tráfico entre redes. La decisión sobre a donde enviar los datos se realiza en base a información de nivel de red y tablas de direccionamiento. Es el nodo básico de una red IP.

RSVP: Reservation Protocol (Protocolo de Reserva).

RTSP: Real Time Streaming Protocol.

RTCP: Real Time Control Protocol (Protocolo de Control de Tiempo Real)

RTP: Real Time Protocol (Protocolo de Tiempo Real)

SAMBA: Es el demonio (daemon) de Unix encargado de implementar el protocolo Netbios (SMB). Mediante este demonio se pueden compartir archivos de un sistema Unix con otras estaciones de trabajo o servidores que hablen Netbios de IBM, NetBeui (Microsoft), etc. Una de las características del Protocolo NetBios consiste en que puede transportarse de forma estándar tanto sobre TCP como sobre UDP; por lo que, en el segundo caso, podría ser muy vulnerable a ataques de suplantación de direcciones (*IP Spoofing*).

SAP: Session Annunciation Protocol (Protocolo de Anuncio de Sesión)

SAS: Single Attachment Stations.

SB-ADPCM: Sistema de codificación para la modulación adaptativa diferencial de la subbanda para pulsos codificados.

SCN: Switched Circuit Network (Red de Circuitos Conmutados)

SDH: (Synchronous Digital Hierarchy) Jerarquía Digital Sincrónica. Una jerarquía que determina las interfaces de señal par una muy alta velocidad de transmisión sobre enlaces de fibra óptica.

SDP: Session Description Protocol (Protocolo de Descripción de Sesión)

SDV: Red conmutada para video.

SDSL: (DSL Simétrico) es similar a HDSL con un solo par de hilos, llevando 1.544 Mbps a 2.048 Mbps cada dirección en una línea doble. Es simétrico porque la proporción de los datos es el mismo en ambas direcciones. Esta tecnología provee el mismo ancho de banda en ambas direcciones, tanto para subir y bajar datos; es decir que independientemente de que el usuario esté cargando o descargando información de la Web.

SET: (Secure Electronical Transaction). Protocolo de seguridad para compras en Internet. Es un conjunto de normas o especificaciones de seguridad, encriptadas, que constituye una forma / fórmula estándar para la realización de transacciones de pago a través de Internet. Desarrollado por Visa, Mastercard y otras empresas.

SGBD: Programa de Gestión de Base de Datos.

SINCRONO: Que tiene un intervalo de tiempo constante entre cada evento. Son procesos síncronos los que dependen de un acontecimiento externo que los dispara.

SIP: Session Initiation Protocol (Protocolo de Inicio de Sesión)

SLA: Service Level Agreement (Acuerdo de Nivel de Servicio)

SMTP: (Simple Mail Transfer Protocol). Protocolo Simple de Traslferencia de Correo. Protocolo que se usa para trasmitir correo electrónico entre servidores.

SNA: (Systems Network Architecture). Arquitectura de red de IBM que permite la comunicación entre sistemas de dicha marca y otros que no lo son

SNMP: Protocolo de transferencia para las direcciones IP asignadas por el servidor, servidor para el tratamiento de las direcciones IP manejadas en un sistema de información

SOCKET: Número de identificación compuesto por dos números: La dirección IP y el número de puerto TCP. En la misma red, el n° IP es el mismo, mientras el n° de puerto es el que varia

SOFTSWITCH (conmutación por software): Programa que realiza las funciones de un conmutador telefónico y sustituye a este al emular muchas de sus funciones de dirigir el tráfico de voz, pero además añade la flexibilidad y las prestaciones propias del tráfico de paquetes.

SOFTWARE: El software es "lógica y lenguaje". El software se ocupa de los detalles de un negocio en constante cambio y debe procesar transacciones en una forma lógica. Los lenguajes se utilizan para programar el software. La lógica y el lenguaje involucrados en el análisis y la programación son por lo general mucho más complejos que especificar un requerimiento de almacenamiento y de transmisión.

SONIDO: Sensación que el movimiento vibratorio de los cuerpos excita en el oído.

SS7: Signalling System Number 7 (Sistemas de Señales número 7)

SSL: Secure Sockets Layer.

STMR: Side Tone Masking Rating (Índice de Enmascaramiento para el Efecto Local).

TABLESPACE: Es el nombre que tiene un conjunto de propiedades de almacenamiento que se aplica a los objetos en Oracle.

TCP: Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión)

TDM: Time Division Multiplexing (Multiplexado por División de Tiempo)

TELECOMMUTING: Expresión referida a la realización de trabajo en el hogar, en comunicación con la otra oficina.

TELE-EDUCACIÓN: Es un sistema de educación basado en el aprendizaje vitalicio y en la interacción ciberespacial, en donde el estudiante asume la necesidad de aprendizaje, es un nuevo programa institucional que promueve la globalización del proceso de la enseñanza.

TELECAMPUS: es un sistema interactivo de educación a distancia en tiempo real, que permite la comunicación de video, audio y datos desde un punto central hacia otros destinos, y la transmisión de audio y respuestas digitales desde estos últimos hacia el punto central.

TIEMPO REAL: Se dice que un ordenador trabaja en tiempo real cuando realiza una transacción que le ha sido ordenada desde un terminal en ese mismo momento, sin espera alguna.

TIPHON: Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (Armonización de Protocolos de Redes de Telecomunicación e Internet).

TLS: Transport Layer Security.

UDP: User Datagram Protocol (Protocolo de Datagramas de Usuario)

UI: User Interface (Interfaz de Usuario)

UMTS: Universal Mobile Telephone System (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles).

UPSTREAM: Hacia la red (envío de información en forma ascendente)

USAT: Ultra Small Aperture Terminal.

UTP: Unshielded Twisted Pair.

VDSL (Very High Bit Rate Digital Subscriber Line): Línea digital de tasa muy alta al abonado.

VFQ: (Transform-domain Weighted Interleave Vector Quantization por sus siglas en inglés) es un nuevo formato de compresión de audio desarrollado por Yamaha.

VIDEOCONFERENCIA: Es una comunicación en dos sentidos de señales de audio y de video.

VLAN: Virtual Local Area Network (Red de Área Local Virtual).

VLSI: Very Large System Integration.

VoIP, Voice over IP (Voz sobre IP): Método de envío de voz por redes de conmutación de paquetes utilizando TCP/IP, tales como Internet.

VOD: Video bajo demanda

VPN: Virtual Private Network (Red Privada Virtual).

VSAT: Very Small Aperture Terminal.

WAN: Red de área extensa.

WEBSURFERS: Navegadores de Web.

WINSOCK: Es una norma mantenida por Microsoft, básicamente es un juego de rutinas que describen comunicaciones y pertenecen a la pila TCP/IP.

XDSL: Cualquiera de las tecnologías de Líneas de Suscripción Digital (por ejemplo, ADSL)

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS, REVISTAS, MANUALES, FOLLETOS:

- KENDALL & KENDALL : Análisis y Diseño de Sistemas, Editorial Prentice – Hall Hispanoamericana S.A., Edición 3^{era}, México 1997.
- ENCICLOPEDIA : Lan Times, Redes networking, McGraw-Hill
- BLACK ULISES : Redes de Computadoras, protocolos e interfaces,
- AMOR IGLESIAS JUAN JOSE : Diseño de Sistemas de Computadoras en tiempo real, julio del 2000, E-mail: jjamor@ls.fi.upm.es
- COX N, CHARLES T. : Lan Times “Guía de Redes multimedia”, Editorial Osborne - McGraw-Hill, México.
- PARNELL TERÉ : Lan Times “Guía de Redes de área extensa”, Editorial Osborne - McGraw-Hill, México.
- TESIS DE CARPIO PINEDA : Optimización de las Técnicas Estándares de compresión y descompresión de Audio, video e Imágenes
- TESIS DE DENIS CRIOLLO : Desarrollo de la Red UTN
- TESIS DE DIEGO TREJO : Sistema computarizado de transmisión de voz en tiempo real a través de Internet
- ENCICLOPEDIA DE INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN : Multimedia y Telecomunicaciones
- Revista REDES : Volumen 4 Meses: Enero Y Marzo de 1999
- PC Wordl : Sección de Telecomunicaciones, Agosto 2000.
- PETTINATO JIMENA : Tecnología DSL, Agosto de 2000
- DÁVILA FRANCISCO : Propagación de las ondas de radio: “Ideas Básicas”
- MONTEJO RÁEZ MIGUEL ANGEL : Principios básicos de transmisión por radio
- MARTORELL MANUEL PONS : Seguridad en Comercio Electrónico, Universidad Politécnica de Mataró, Departamento de comunicaciones
- LUCENA LÓPEZ MANUEL JOSÉ : Criptografía y seguridad en computadores, 2da edición, Universidad de Jaén. ,Septiembre de 1999
- VARELA CARLOS : Folleto de la XXII Conferencia Latinoamericana de

- Informática. Programación WWW. Universidad de Illinois/NCSA, Santafé de Bogota Colombia 1996.
- MICROSOFT : Microsoft Systems Management Server, Administradores Guide, Microsoft Corporation, 1995.
- LABS. INCORPORATED : Rembrandt II Videocodec User Manual y Technical Reference Manual Compresión, Enero 1993.
- PAZMIÑO FERNANDO : Principios Básicos de Videoconferencia, Email: aml@uio.satnet.net
- NOGALES RAÚL : Lotus Notes & Lotus Domino 4.5 ; Guia de Instalación y Administración, McGraw-Hill, Madrid – España 1997
- PLAZA SIERRA JAVIER : Lotus Notes / Domino R5.X; Desarrollo de Aplicaciones, McGraw-Hill; Madrid – España
- CASTA ELIAS : Microsoft Jet, Instituto Tecnológico de Minatitlan, Email: Eliascasta@correoweb.com; Cuitzi@prodigy.net.mx
- VALERA GUERRERO GILDA ISABEL : Tutorial ADSL, Email:Isabelvalera55@hotmail.com Baní, Rep. Dom
- CRUZ PRADA IVAN DARIO : Tecnología ATM; Email: Nicruz@col1.telecom.com.co
- AGUIRRE JOSE EDUARDO : Redes Inalámbricas, Email: Jose_eduardoa@yahoo.com, edysoftware@fcmail.com
- ELORREAGA MADRIGAL DANIEL RAMÓN : Firewalls y Seguridad en Internet, Universidad Autónoma de México

DIRECCIONES DE INTERNET:

www.educadis.com

www.distance-educator.com

www.arrakis.es/~mapelo/

www.escuela_virtual.org.mx/escuela-virtual/index.html

www.ciearg.com.ar

http://www.uswest.com/products/data/dsl/fast_facts.html

www.revistared.com

www.ciberespoj.edu
<http://members.xoom.com/peejhd/Dsl.html>
<http://www.newedgenetworks.com>
http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/dsl_prod/c600s/c675/c675inop/0467501.htm
[www.softdownload.com/tutoriales/ Tecnologia_ADSL.html](http://www.softdownload.com/tutoriales/Tecnologia_ADSL.html)
www.DSL.com
www.cisco.com
www.lacompu.com/soporte/internet/tecnodsl
<http://www.webproforum.com/alcatel/full.html>
www.cs.tut.fi/tlt/stuff/adsl/pt_adsl.htm
www.tvirtual.com.mx/index.html
www.redeya.com
<http://www.cisco.com>
<http://www.core-sdi.com/Core-SDI/spanish/FreeSoft.html>
[http://www.ectf.org/;Voice over IP solutions](http://www.ectf.org/)
www.kriptopolis.com
<ftp://havefun.stanford.edu/pub/p64/p64v1.2.tar.Z>
<http://www.servinet.com.pe/manuales/index.html>
www.visualbasic.com
www.portalvb.com
Introducción a Oracle8; Autor: José Manuel Navarro; E-mail: jose.man@iespana.es;
web: <http://users.servicios.retecal.es/sapivi>.
Introducción a MySQL; Autor: MySQL Hispano; Web: www.mysql-hispano.org
www.microsoft.com/latam/vbasic
www.VBExperto.com
www.visual-basic.com.ar
www.programatica.net/pagVisual.htm
www.vbinformation.com
www.lotus.com
www.notesring.com
<http://www.ciberteca.net/visualbasic/articulos/win32apis/default.asp>
<http://msdn.microsoft.com/vbasic/>
www.mp3.com